

SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI - S.A.

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR.
PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE
LASCĂR, STR. LIZEANU ȘI INTRAREA VAGONULUI”**



PROIECT NR.: 4631 - 4 / 2021

FAZA:

**DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚII**

IUNIE 2022

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR.
PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE
LASCĂR, STR. LIZEANU ȘI INTRAREA VAGONULUI”**



PROIECT NR.: 4631 - 4 / 2021
FAZA:

**DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚII**

DIRECTOR INFRASTRUCTURĂ, Lucian MINCU.....

ȘEF BIROU PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ,
Gabriela TITU..... 

ȘEF PROIECT, Mădălin RĂDUCANU..... 

IUNIE 2022

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU,
STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU ȘI
INTRAREA VAGONULUI”**

PROIECT nr.: 4631 - 4 / 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 tehnica cale de rulare si aparate cale
9. Expertiza tehnică rețea de contact si 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 incadrare în zonă - PZ 1, PZ 2

12.2. Planuri de situație linie de tramvai, aparate cale și linie aeriana de contact – scara 1:500 – PS1 ÷ PS4;

12.3. Secțiune transversala solutie tehnica 1 - plansa ST1

12.4. Secțiune transversala solutie tehnica 2 – plansa ST2

12.5. Fundatie stalpi varianta 1 - plansa RS1

12.6. Fundatie stalpi varianta 2 - plansa RS2

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU, STR.
ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU ȘI INTRAREA
VAGONULUI”**

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 2
2. Planuri de situație linie de tramvai, aparate cale și linie aeriana de contact – scara 1:500 – PS1 ÷ PS4;
3. Secțiune transversala solutie tehnica 1 - plansa ST1
4. Secțiune transversala solutie tehnica 2 – plansa ST2
5. Fundatie stalpi varianta 1 - plansa RS1
6. Fundatie stalpi varianta 2 - plansa RS2

A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU ȘI INTRAREA VAGONULUI”

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

Pe arterele str. Mantuleasa de la intersecția cu B-dul Corneliu Coposu până la intersecția cu str. Paleologu, str. Paleologu, str. Armand Călinescu, str. Vasile Lascăr și str. Lizeanu circula linia de tramvai 16 care face legătura între bucla de întoarcere Piața Sfânta Vineri și terminalul Platforma Industrială Pipera.

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

Din punct de vedere constructiv linia de tramvai se prezintă astfel:

- Pe str. Mantuleasa, str. Paleologu între B-dul Corneliu Coposu și Calea Mosilor construcția liniei de tramvai este în soluție carosabilă, cu șină tip otelul roșu înglobată în dale de beton și șină cu canal acoperită cu dale de beton cu amortizoare de zgomote și vibrații;

- Pe str. Armand Calinescu, str. Vasile Lascar, str. Lizeanu si Intrarea Vagonului linia de tramvai este carosabila, cu sina tip otelul rosu inglobata în dale de beton si sina cu canal inglobata în dale de beton cu amortizoare de zgomote și vibratii.

Soluția constructiva a rețelei de contact este:

- Pe str. Armand Calinescu, str. Lizeanu si Intrarea Vagonului constructia rețelei de contact este cu suspensie rigida, necompensata, pe traversee din sârmă zincata \emptyset 6, cu stalpii din beton amplasati pe trotuare;
- Pe str. Paleologu si str. Vasile Lascar constructia rețelei de contact este deasemenea necompensata, rigida, cu suspensie pe traversee din sârmă \emptyset 6, cu stalpii din metal amplasati pe trotuare;

Alimentarea cu energie electrică a rețelei de contact a liniei de tramvai se realizeaza astfel:

- pe str. Armand Calinescu si Vasile Lascar din substatia Republica prin centrul de alimentare si intoarcere Armand Calinescu;
- pe str. Lizeanu din substatia Colentina prin centru de alimentare si intoarcere Lizeanu amplasat pe Sos. Stefan cel Mare;
- pe str. Paleologu din centrul de alimentare si intoarcere Mantuleasa amplasat pe Calea Calarasi.

În cadrul lucrării de investiții sunt cuprinse lucrări de demontare și montare a cofretului cu separator cu motor aferent sectiunii 43, amplasat pe str. Paleologu si a centrului de alimentare si intoarcere Armand Calinescu inclusiv racordurile de alimentare la rețeaua de contact si legatura la sina.

Lungimea totală a tronsoanelor linie curentă care se va moderniza este de circa 1,8km cale dublă.

Necesitatea și oportunitatea lucrării este impusă de starea tehnică precară a aparatului de cale (schimbator dublu Intrarea Vagonului) și a liniei curente de tramvai, care nu mai permit funcționarea în condiții de siguranță pentru călători.

DEFICIENȚE

a. Deficiente linie de tramvai și aparatului cale SD 234

Principalele deficiențe ale liniei sunt:

1. uzuri ale profilului șinei în zona ciupercii și a jgheabului de rulare;
2. deteriorarea prin rupere a prinderilor șinei pe plăcile de bază imposibilitatea fixării șinei și imposibilitatea menținerii ecartamentului în toleranțele admisibile – fapt ce conduce la repetate deraieri de pe șină a vagoanelor;
3. tasarea neuniformă a infrastructurii și suprastructurii care produce denivelări ale liniei chiar praguri pe alocuri;
4. schimbarea geometriei liniilor abătute, ca urmare a repetatelor intervenții în cale pentru remedierea diverselor avarii (rupturi și înlocuiri de șine făcute cu alte tipuri de șine);
5. stalpii de sustinere ai rețelei de contact prezinta stare avansata de imbatranire, cu fisuri ale betonului și expuneri ale armaturilor metalice actiunii factorilor atmosferici în special la baza lor precum si coroziuni avansate a stalpilor metalici

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. Linii de tramvai de pe traseul liniei de tramvai

Linie tramvai	Denumire	Numar inventar	Solutia constructiva a liniei de tramvai	Lungime - mcd	Data PIF
LT 1119	Linie dubla de tramvai pe Str. Paleologu, Str. Mantuleasa de la Calea Mosilor T16 348 la Calea Calarasi D422	23961	sina canal pe traverse	416,15	1985
			Sina CF inglobata in dale de beton		
LT 1138	Linie dubla de tramvai pe Str. Paleologul, Str. Armand Calinescu si Str. V. Lascar si de la Calea Mosilor D 441 la P-ta Gemeni D 223	24248	sina canal pe traverse	1006,1	1987
			sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m		
LT 1122	Linie dubla de tramvai pe Str. Lizeanu de la Sos. Stefan cel Mare TD 270 la URAC D 234	20672	sina canal pe traverse	296,6	
			sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m		
LT 1115	Linie dubla de tramvai Acces URAC - Intrarea Vagonului	23907	sina canal pe traverse	76	
			sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m		

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

SD 234	Schimbator dublu Lizeanu - Intrarea Vagonului	11406			2001
--------	---	-------	--	--	------

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, stalpi metalici tip Mannesmann, cu suspensie pe traversee din sârmă de oțel de $\varnothing 6$, 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 și coroziuni avansate a stâlpilor metalici.

Suspensiile din sârma de oțel sunt corodate necesitând înlocuire, ca și brățelele de fixare de pe stâlp și bridele izolatoarelor tip șa, care asigură izolarea rețelei.

Pe stâlpii, care susțin rețeaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public.

De asemenea în rețeaua de contact pe aceste tronsoane există 6 de piese speciale:

- Separatori de secțiune tramvai - 6 buc

care prezintă uzuri avansate și necesită înlocuirea lor.

S-au elaborat expertize tehnice pentru următoarele obiecte:

- Expertiza Cale rulare tramvai și aparat cale
- Expertiza echipamente 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 sunt următoarele:

o În cazul menținerii numărului de tramvaie existente și o creștere a vitezei de exploatare cu 20% ca urmare a modernizării caii de rulare tramvai pe arterele str. Paleologu, str. Armand Călinescu, str. Vasile Lascăr și str. Lizeanu vom avea pentru linia 16:

- o creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa 20%, respectiv cu 315 călători pe ora;
- o scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, față de valorile actuale cu până la 16.7%;
- o creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 20%;

o Asigurarea unei infrastructuri modernizate și pentru noile vagoane de tramvai de 36m. În cazul introducerii tramvaielor cu lungimea de 36m, o creștere a vitezei de exploatare cu 20% ca urmare a modernizării caii de rulare și reducerea parcului circulant cu un tramvai, vom avea o creștere a fluxului de călători la orele de vârf cu circa 29,0%, respectiv cu 457 călători pe ora.

Tabel caracteristici traseu pentru tramvaiele cu 27m lungime

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[veh.]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
16 existent	9	16,68	11,77	248	85,03	9,45	6,35	1575
16 estimat	9	16,68	14,12	248	70,86	7,87	7,62	1890

Tabel caracteristici traseu pentru tramvaiele cu 36m lungime

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[veh.]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
16 existent	9	16,68	11,77	248	85,03	9,45	6,35	1575
16 estimat	8	16,68	14,12	300	70,86	8,86	6,77	2032

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 16 pe următoarele artere:

- str. Mantuleasa de la intersecția cu B-dul Corneliu Coposu până la intersecția cu str. Paleologu;
- str. Paleologu de la intersecția cu str. Mantuleasa până la intersecția cu B-dul Carol I, exclusiv intersecția cu Calea Mosilor aceasta fiind modernizată;
- str. Armand Călinescu de la intersecția cu B-dul Carol I până la intersecția cu str. Vasile Lascăr;
- str. Vasile Lascăr de la intersecția cu str. Armand Calinescu până la intersecția cu B-dul Dacia (Piata Gemeni)
- str. Lizeanu de la intersecția cu B-dul Stefan cel Mare până la intersecția cu Intrarea Vagonului;
- Intrarea Vagonului de la intersecția cu str. Lizeanu până la intrarea în Uzina de reparații a STB;

Lungimea totală a tronsoanelor linie curentă care se va moderniza este de circa 1,8km cale dublă.

Amplasamentul investiției vizate în cadrul proiectului se află în intravilanul Municipiului București, Sector 2 și 3.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 12.600 mp linia de tramvai, amplasați în cadrul domeniului public.

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

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

B-dul Corneliu Coposu, Str. Zborului, str. Negustori, Calea Mosilor, B-dul Carol I, str. Popa Rusu, str. Batistei, str. Maria Rosetti, str. Viitorului, B-dul Dacia, Sos. Stefan cel Mare, str. Silozului, str. Bradesti.

c) datele seismice și climatice;

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

Date climatice generale:

Clima municipiului București este moderat-continentală, cu o temperatură medie anuală de 10-11°C; influențele vestice și sudice explică prezența toamnelor lungi și călduroase, a unor zile de iarnă blânde sau a unor primăveri timpurii. Acest climat moderat-continental prezintă unele diferențieri ale temperaturii aerului, specifice orașelor mari, cauzate de încălzirea suplimentară a rețelei stradale, de arderile de combustibil, de radiația exercitată de zidurile clădirilor etc. În general iernile sunt reci, cu zăpezi abundente, însoțite deseori de viscole. Temperatura medie lunară cea mai scăzută se înregistrează în luna ianuarie, cu o valoare

medie de -3°C . Vara este foarte cald, în iulie temperatura medie este de 23°C , uneori atinge chiar $35-40^{\circ}\text{C}$. 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 $2200 - 2300\text{ ore/an}$. Acestea situează zona printre zonele cu un ridicat potențial de energie solară.

Circulația generală a atmosferei este caracterizată prin frecvența mare a advecțiilor de aer temperat-oceanic din V și NV, mai ales în semestrul cald și prin frecvența, de asemenea, mare a advecțiilor de aer temperat-continental din NE și E, mai ales în semestrul rece. La acestea se adaugă pătrunderile mai puțin frecvente ale aerului arctic din N, ale aerului tropical-maritim din SV și S și ale aerului tropical continental din SE și S.

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

Stratul de zăpadă este discontinuu atât în timp cât și în teritoriu. Durata medie anuală este mai mică de 40.0 zile în partea sudică și mai mare de 40.0 zile în partea nordică, ceva mai înaltă. Grosimile medii decadaale ating valori maxime de $5.5+8.0\text{cm}$ 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 $T_c = 1,6\text{ sec.}$ (cf. Cod de proiectare seismică P100-1/2013). Amplasamentul cercetat se încadrează în zona cu gradul 8_1 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.

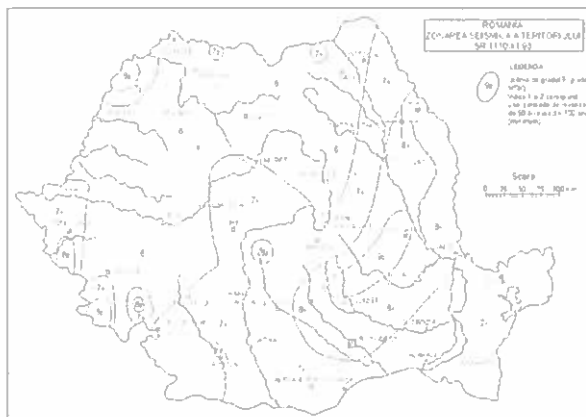


Figura 1. Zonarea seismică a teritoriului României

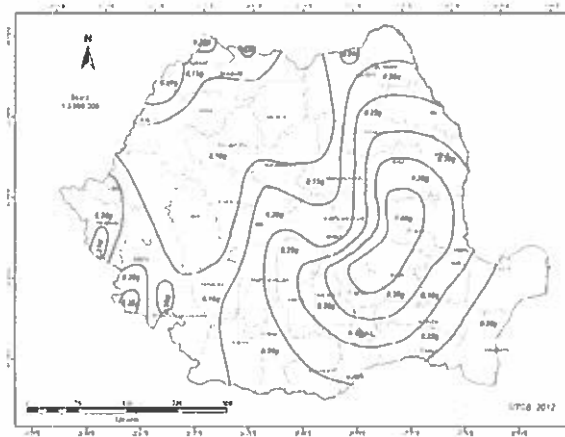
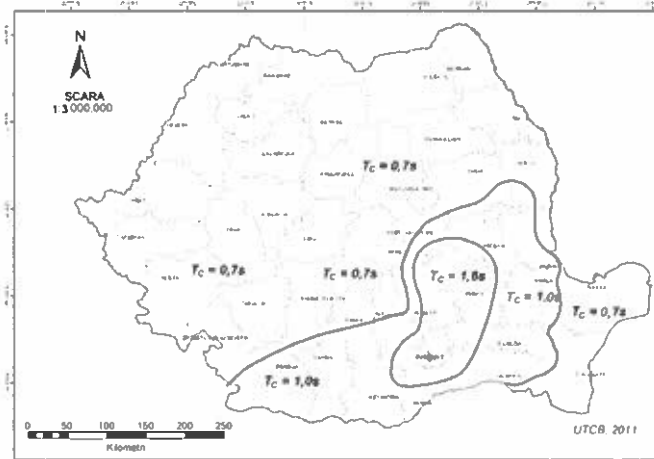


Figura 2. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, conform P 100/1/2013.



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.

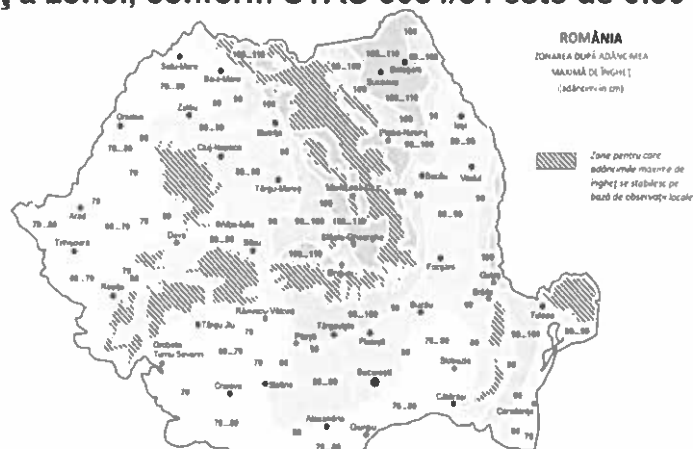


Figura 4. Zonarea adâncimii de îngheț, conform STAS 6054/84

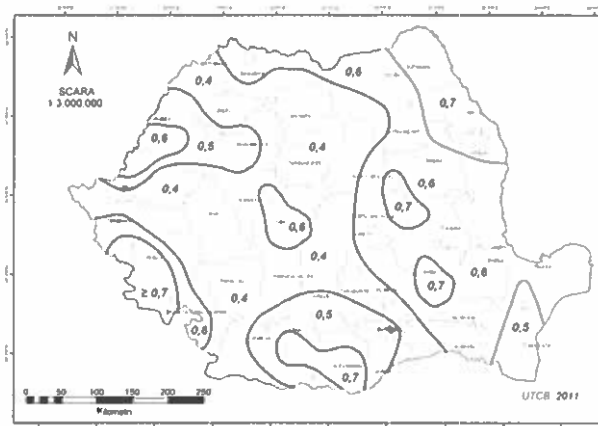


Figura 5. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, conform Indicativ CR-1-1-4-2012

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%).

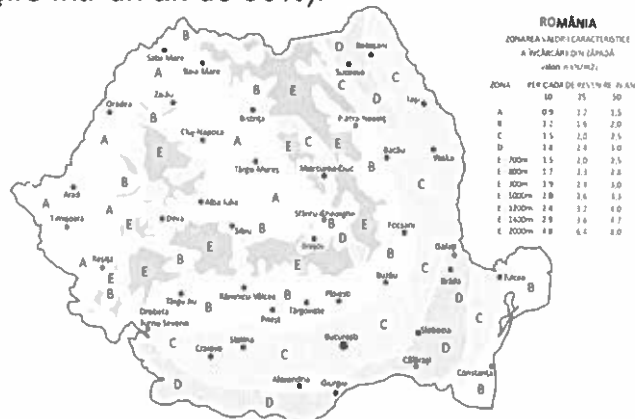


Figura 6. Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă, conform Indicativ CR-1-1-3-2012.

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 pe str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Prezentul studiu, are ca scop:

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

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

Din punct de vedere administrativ, amplasamentul investigat se află în Sectorul 2 și 3, 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 desfășurarea unor procese geomorfologice rapide (alunecări de teren, eroziune accelerată). Terenul nu prezintă fenomene de instabilitate sau inundabilitate.

- 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 0,78 ÷ 1,00 m. Acesta este compactat (consolidat).

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

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

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

Concluzii

- Prin caietul de sarcini, s-a solicitat investigarea terenului din București, în vederea reabilitării liniei de tramvai, pe str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.
- Traseul liniei de tramvai , propus pentru reabilitare aparține patrimoniului public al Municipiului București , compusă în aliniament din dale de beton și în curbe traverse de beton și șină cu 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 desfasurarea 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 $I_{mediu5/30} < 400$ (°C x zile).
- Conform STAS 1709/1-90 adâncimea de îngheț “Z” (în complexul rutier) are valoarea $60 \div 65$ cm, 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 > 1.0 m).

(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;

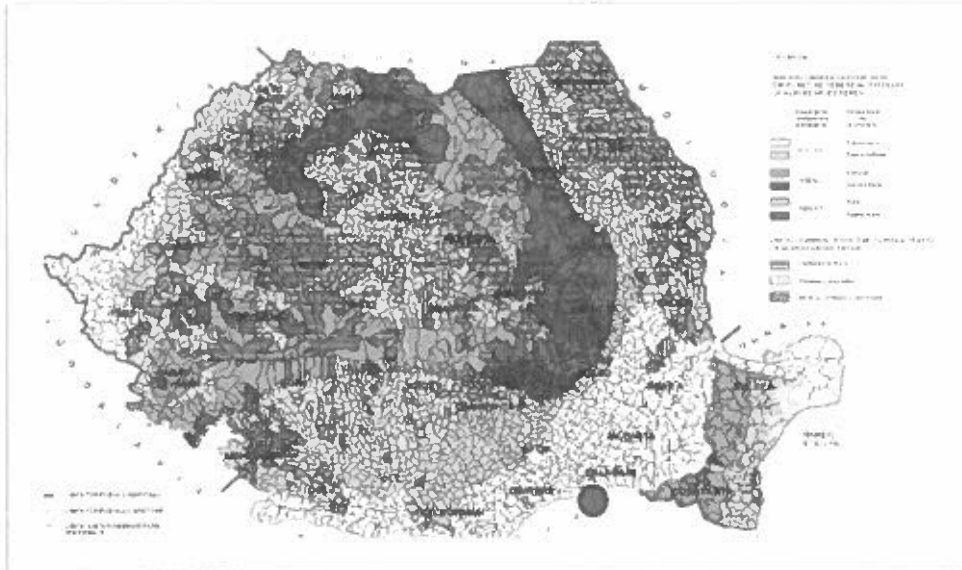
Pe amplasamentul lucrării se regăsesc instalații edilitare, conform avizelor eliberate de edili.

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;

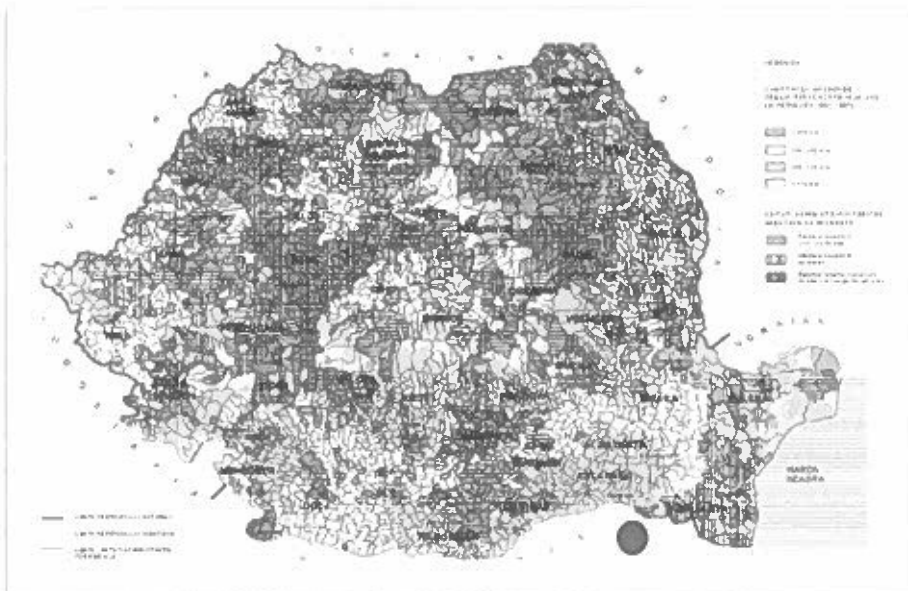
- Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare a revărsării unui curs de apă și/ sau a scurgerilor masive de pe torenți.
- Zona investigată, se încadrează din punct de vedere al riscului de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



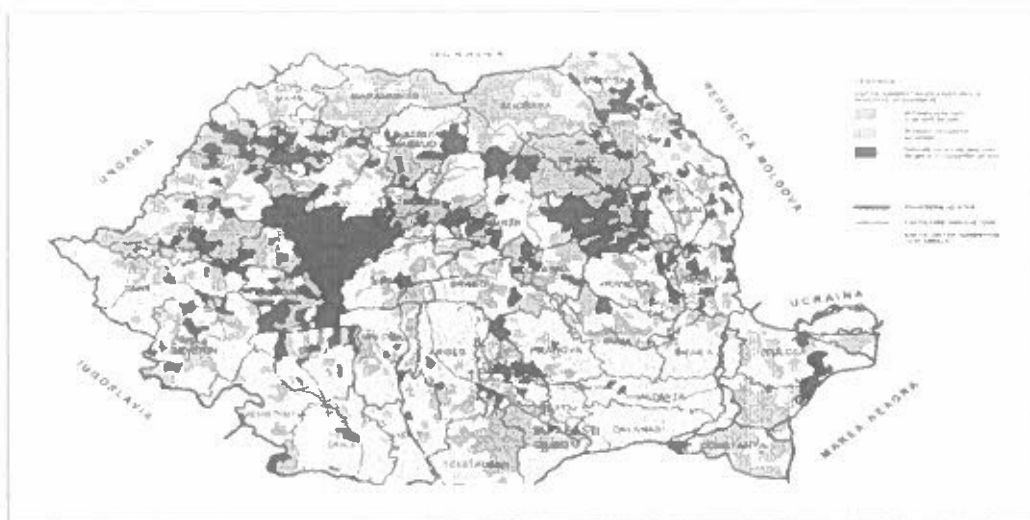
Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Alunecări de teren



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:

- Casa Ion Țuculescu municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1341 B-II-m-B-19057, Str. Lizeanu 5 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum.sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1342 B-II-m-B-19058, Str. Lizeanu 13 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1343 B-II-m-B-19059, Str. Lizeanu 14 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1344 B-II-m-B-19060 , Str. Lizeanu 17 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX

- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1345 B-II-m-B-19061, Str. Lizeanu 19 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1346 B-II-m-B-19062, Str. Lizeanu 20 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1347 B-II-m-B-19063, Str. Lizeanu 21 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1348 B-II-m-B-19064, Str. Lizeanu 22-24 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1349 B-II-m-B-19065, Str. Lizeanu 25 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1350 B-II-m-B-19066, Str. Lizeanu 30 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1351 B-II-m-B-19067, Str. Lizeanu 35 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1352 B-II-m-B-19068, Str. Lizeanu 37 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1353 B-II-m-B-19069, Str. Lizeanu 39 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1354 B-II-m-B-19070, Str. Lizeanu 40 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1355 B-II-m-B-19071, Str. Lizeanu 46 sector 2, datare sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX
- Statuia lui Vasile Lascăr municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 2345 B-III-m-B-20001 , Str. Lascăr Vasile f.n. sector 2
- Casă municipiul BUCUREȘTI, Pozitia 1620 B-II-m-B-19318, Str. Paleologu 12 sector 2, datare sf. Sec. XIX

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.

Traseele liniilor curente are în componență următoarele artere cu cărțile funciare aferente:

• Str. Mantuleasa	carte funciară	226048
• Str. Paleologu	carte funciară	232059
• Str. Armad Calinescu	carte funciară	241779
• Str. Vasile Lascar	carte funciară	240103
• Str. Lizeanu	carte funciară	241750
• Intrarea Vagonului	carte funciară	231405

b) destinația construcției existente

Linia de tramvai este destinată transportului public de călători.

Lungimea liniei de tramvai ce urmează a se moderniza este de 1,8 km cale dublă cu interax de 3,00m, ampriza liniei de tramvai fiind de 7m.

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, din sină cu canal montate pe traverse, asezate pe o fundație de piatră spartă precum și sina cu canal înglobată în dale de 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;

Traseul liniei de tramvai se regăsește parțial în zonele de protecție ale monumentelor de importanță locală enumerate la capitolul 3,1, punctul g.

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

Certificat de urbanism nr. 375R/52500 / 20.05.2022 emis de Primăria Municipiului București impune obținerea următoarelor avize și acorduri:

- avize Compania Municipală Termoenergetică 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 Agenția pentru Protecția Mediului București;
- avize de Primar sector 2 și sector 3.

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

a) categoria și clasa de importanță;

Clasa de importanță III.

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz;

Nu este cazul.

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

Anii punerii în funcțiune a:

- liniilor de tramvai – în anii 1985, 1987 și 2001;
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – în anii 1929 și 1987;

d) suprafața construită;

Lungimea liniei de tramvai ce urmează a se moderniza este de 1,8 km cale dublă cu interax de 3,00m, ampriza liniei de tramvai fiind de 7m.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 12.600 mp linia de tramvai, amplasați în cadrul domeniului public.

e) suprafață construită desfășurată

Pentru linia de tramvai suprafața construită desfășurată - cca. 12.600 mp;

f) valoarea de inventar a construcției

- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 153.566,3lei
- Valoare de inventar pentru rețea de contact – 436.556,12 lei

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

Nu este cazul

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

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

a) Expertiza tehnică – cale de rulare 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.

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

Rețeaua aeriană de contact a fost pusă în funcțiune în anii 1929 și 1987.

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 precum și coroziuni avansate a stâlpilor metalici

În urma analizei efectuate, au fost constatate următoarele aspecte:

- Peste 50% din traversee 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 duce la o înrăutățire substanțială a calității captajului electric
- Uzura accentuată a izolatoarelor de secționare

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

3.5. Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii se regasesc în expertizele tehnice anexate la 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 aparat 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 zgomotului și vibrațiilor;
- Înlocuirea aparatelor de cale;

d) siguranța și accesibilitatea în exploatare

Din punct de vedere al exploatareii 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 (desemenea, poate deteriora pneurile vehiculelor auto);
- Sudarea șinelor nu s-a realizat pe toată secțiunea șinei, sau s-a realizat prin încărcarea excesivă cu material;
- 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.
- Firul de contact prezintă uzuri locale pronunțate precum și un număr foarte mare de înădiri ce duce la o înrăutățire substanțială a calității captajului electric;
- Uzura accentuată a izolatoarelor de secționare;

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 caii de rulare și a aparatelor de cale – înlocuire traverse, sine, prinderi, amortizoare de zgomote și vibrații, etc.
- Înlocuire stalpi susținere rețea de contact;
- Înlocuire fir rețea de contact, inclusiv elementele de susținere;
- Modernizarea sistemului public de iluminat;
- Lucrări conform avizelor Comisiei tehnice de circulație, a Brigazii de Poliție rutieră și a avizelor edilitare

f) protecție împotriva zgomotului

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

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

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

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

De asemenea pentru atenuarea zgomotului se vor instala plăci elastice și/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 doua solutii va avea următoarea configurație:

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

– Rețea aeriană de contact

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

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

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

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

Se vor înlocui piesele speciale de pe traseu.

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

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

– **Cale de rulare**

Conform expertizei tehnice sunt prezentate 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 separație – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;

- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 16,5 cm;
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;
- ecran protecție cauciuc 1,5cm;

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 vibrațiilor. 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.

– 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 fixatori. Pe interiorul curbilor 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 folosință în comun, metalici din trei tronsoane având capacitatea portanță 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 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.

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

Cale de rulare

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

Rețea aeriană de contact

Conform raportului de expertiză, rețeaua de contact se va realiza cu înlocuirea în totalitate a elementelor rețelei de contact prin realizarea unei rețele noi compensate cu contragreutăți sau arcuri, susținută pe 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.**

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:

1. Soluția tehnică 1

- **Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu sina cu canal**

- Rețea de contact de tramvai în varianta simplu compensat, cu stâlpi metalici montați pe fundație prin intermediul buloanelor.

2. Soluția tehnică 2

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

a. Descrierea principalelor lucrări de intervenție

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

- lucrări la linia de tramvai și aparate de cale;
- lucrări la rețeaua de contact;

Soluția tehnică 1

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

Lucrări la linia de tramvai

I. Linia curentă

Lucrările de realizare a infrastructurii căii:

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

Lucrările de realizare a suprastructurii căii:

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

- ✓ Montarea amortizoarelor de 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
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea al doilea strat de balast – 16,5cm
- ✓ Turnarea stratului de AB22.4 – 6cm
- ✓ Pozarea ecranului de cauciuc de 1,5cm

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 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 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 curbilor 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, 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.

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

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.**

Lucrări la linia de tramvai

I. Linia curentă

Lucrările de realizare a infrastructurii căii:

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

Lucrările de realizare a suprastructura căii:

- ✓ Pozarea rețelei multitubulare care va ține 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 contrășina prin intermediul prinderilor elastice prevăzute cu casete de protecție). Betonul se va turna până sub talpa șinei.
- ✓ Delimitarea sensurilor de circulație se va realiza cu polistiren extrudat numai pentru zona betonată STRATUL1, STRATUL2 nu va avea rost de separație.
- ✓ Montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații la inima șinei și sub talpa acesteia înainte de betonare.
- ✓ Turnarea stratului 2 de monolitizare în grosime de 9 cm marca C30/37 armat cu fibre de polipropilenă.
- ✓ Așternerea geocompozitului.
- ✓ MAS16 - 4 cm grosime;
- ✓ BAD22,4 - 5 cm grosime;
- ✓ Turnarea și închiderea rosturilor de la ciuperca șinei cu mastic de etanșare turnat deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.
- ✓ Șină CF cu contrășina 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
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea al doilea strat de balast – 18cm
- ✓ Turnarea stratului de AB22.4 – 6cm

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 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 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 care asigura o tensionare a firului de contact de 10kN. Traversele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii din GRP. Se vor monta pe interiorul zig-zagului și al curbelor curbilor întinzătoare cu arc de 1-3 kN.

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.

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

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

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

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

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

Linia de tramvai se va realiza pe actualul amplasament într-o soluție constructivă nouă astfel încât să nu interfereze cu monumentele istorice / de arhitectură sau situri arheologice învecinate.

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

- categoria și clasa de importanță;
Clasa de importanță III.
- an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție;

Anii punerii în funcțiune a:

- liniilor de tramvai – în anii 1985, 1987 și 2001;
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – în anii 1929 și 1987;
- suprafața construită;

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcție este de cca 12.600 mp linia de tramvai, amplasați în cadrul domeniului public.

- suprafață construită desfășurată

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcție este de cca 12.600 mp.

- valoarea de inventar a construcției –
- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 153.566,3 lei
- Valoare de inventar pentru rețea de contact – 436.556,12 lei

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		█	█	█														
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									█	█	█	█	█	█	█	█		
Montare suspensie																	█	█
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	█																			
Achizitii servicii proiectare	█																			
Elaborare PT + DE		█	█	█																
Obtinere Autorizatie de construire				█	█															
Achizitie lucrari constructie					█	█														
Predare amplasament + Organizare de santier							█	█												
Demontari									█	█	█	█								
Devieri și protejari retele edilitare										█	█	█	█							

În cazul menținerii numărului de tramvaie existente și o creștere a vitezei de exploatare cu 20% ca urmare a modernizării caii de rulare tramvai pe arterele str. Paleologu, str. Armand Călinescu, str. Vasile Lascăr și str. Lizeanu vom avea pentru linia 16:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa 20%, respectiv cu 315 calatori pe ora;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale cu până la 16.7%;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 20%;

Asigurarea unei infrastructuri modernizate și pentru noile vagoane de tramvai de 36m. În cazul introducerii tramvaielor cu lungimea de 36m, o creștere a vitezei de exploatare cu 20% ca urmare a modernizării caii de rulare și reducerea parcului circulant cu un tramvai, vom avea o creștere a fluxului de călători la orele de vârf cu circa 29,0%, respectiv cu 457 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 agreeate prin norme de consum specifice. Este necesar ca forța de muncă să fie calificată, dat fiind complexitatea lucrărilor ce urmează a fi executate.

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

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

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

6. Opțiunea tehnico-economică optimă, recomandată

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

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

Cale de rulare

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

Soluția tehnică 1

Infrastructura căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 16,5 cm;
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;
- ecran de cauciuc în grosime de 1,5cm

Suprastructura căii de rulare va avea următoarea structură:

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

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

Soluția tehnică 2

Infrastructura căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

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

Suprastructura căii de rulare va avea următoarea structură:

- MAS16 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 rețea multitubulara.

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

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

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

Rețea aeriană de contact

Rețeau de contact de tramvai se va realiza în varianta simplu compensat, cu compensarea firului de contact cu contragreutăți care asigura o tensionare de 10 kN a firului de contact pe zonele de aliniament și cu resort care asigura o tensionare de 6 kN, pe zonele cu raze mici de curba. Traversele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatori. Pe interiorul curbelor se vor monta întinzătoare cu arc.

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

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

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

Pentru varianta 1 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt urmatoarele:

Avantaje

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

Dezavantaje

- Durata mai mare de executie în comparatie cu varianta 2

Pentru varianta 2 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt urmatoarele:

Avantaje

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

Dezavantaje

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

Tinând 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 încadrați 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 stălpului în cazul de accident sau în cazul unei intervenții iar stâlpii încadrați (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 și aparate de cale, rețea de contact, stâlpi de susținere ai rețelei de contact.

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) = 102.595.762 lei din care C+M (cu TVA) = 78.842.686 lei;

Total general (fără TVA) = 86.330.157 lei din care C+M (fără TVA) = 66.254.358 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

- 1,8 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal
- 1 schimbător simplu de intrare, 1 schimbător simplu de ieșire, 1 traversare STB-STB cu 4 inimi;

c) indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare

Indicatori de rezultat:

- 1,8 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal
- 1 schimbător simplu de intrare, 1 schimbător simplu de ieșire, 1 traversare STB-STB cu 4 inimi;

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

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

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

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

6.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice;

Standarde și normative aplicabile prezentului proiect:

- I-7/2011 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a.
- NTE 007/2008 – Normativ privind proiectarea și execuția rețelelor de cabluri.
- PE – 116/94 Normativ de încercări și măsurători la echipament și instalații electrice;
- NP 061 – 02 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
- ID37 – 1978 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de contact și de alimentare în curent continuu pentru tramvaie și troleibuze;
- SR EN 50122-1 – Instalații fixe. Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ.
- EN 50119 - Aplicații feroviare. Instalații fixe. Tracțiune electrică – linia aeriană de contact
- Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății muncii;
- STAS – 2612/87 – Protecție împotriva electrocutărilor – limite admisibile;
- C- 56-2002 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
- Legea nr. 10/1995, privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;

- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 107/1996 legea apelor, modificată și completată prin Legea nr. 310/2004, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 99/2016 privind achizițiile sectoriale;
- H.G. nr. 394/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului sectorial/acordului-cadru din Legea nr. 99/2016 privind achizițiile sectoriale cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- H.G. nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții;
- H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul - cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- O.U.G. nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 856/2002 - privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cu modificările și completările ulterioare;
- C56/1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente (sau echivalent);
- Normativul P 100-1/2006 - Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, elaborat de UTCB și aprobat de MDLPL;
- P 100-3/2008 - Cod de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente privind codul de evaluare seismică, elaborat de UTCB și aprobat de MDLPL;
- Normativul CR6-2013 privind Codul de proiectare pentru clădiri din zidărie, elaborat de UTCB și aprobat de MDLPL.
- SR 10009/2017- Acustică. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant (sau echivalent);
- SR EN 60721-2-1:2014 - Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate;
- DIN 4150-1 „Vibrațiile în construcții – Pre-determinarea mărimilor oscilatorii”, iunie 2001 (sau echivalent);

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

6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Fondurile necesare investiției vor fi accesate din fonduri publice.

Valoarea totală a investiției este de 102.595.762 lei cu TVA, din care TVA 16.265.605 lei

7. Urbanism, acorduri și avize conforme

7.1 Certificatul de urbanism

Certificat de urbanism nr. 375R/52500 / 20.05.2022 emis de Primăria Municipiului București titular al certificatului de urbanism PMB, în scopul elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind “REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU ȘI INTRAREA VAGONULUI”

7.2. Studiu topografic

Conform planșelor de situație.

7.3. Extras de carte funciară

Pe traseul liniei curente de tramvai:

• Str. Mantuleasa	carte funciară	226048
• Str. Paleologu	carte funciară	232059
• Str. Armad Calinescu	carte funciară	241779
• Str. Vasile Lascar	carte funciară	240103
• Str. Lizeanu	carte funciară	241750
• Intrarea Vagonului	carte funciară	231405

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 

Avize și acorduri

Cristina Rosu 

Florentin Mehedinteanu 

Mariana Ruse



PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Primar General

CERTIFICAT DE URBANISM

Nr. *375*R/52500 din *20.05.2022*

In scopul: elaborării documentatiei pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind **REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU, STR.VAGONULUI, Sectorul 2 și 3.**

Ca urmare a cererii adresate de **PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI** – prin dl. **DIRECTOR TEODORESCU MIHAI** reprezentant al **DIRECȚIEI TRANSPORTURI** cu domiciliul/sediul în județul, municipiul/orașul/comuna București, satul , sectorul 5, cod poștal b-dul Regina Elisabeta, nr. 47, bl. , sc. , et. , ap. , înregistrată la PMB și la Direcția Urbanism cu nr. 52500/03.05.2022,

pentru imobilul - teren și/sau construcții -, situat in județul , municipiul/orașul/comuna București, str. Paleologu, str. Armand Călinescu, str. Vasile Lascăr, str. Lizeanu, str.Vagonului, Sectorul 2 și 3, cod poștal , sau identificat conform planurilor de situație anexate,

în conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicata, cu modificările si completările ulterioare,

SE CERTIFICA:

- 1. REGIMUL JURIDIC:** Terenul se află în intravilanul Municipiului București; domeniul public în administrarea Administrației Străzilor și , C L Sectorul 2 și 3.
- 2. REGIMUL ECONOMIC:** privind **REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU, STR.VAGONULUI, Sectorul 2 și 3.**
- 3. REGIMUL TEHNIC:** În temeiul reglementărilor documentației de urbanism faza PUG , aprobat cu Hotărârea Consiliului General al Municipiului București nr. 269/2000 prelungit cu HCGMB nr. 232/2012, 224/2015, nr. 877/12.12.2018; PUZ- Zone Protejate aprobat cu HCGMB nr.279/2000, zp 1 Moșilor, zp 3 Călărași, zp 5 Carroll, zp 13 Dacia, zp 17 Rosetti, zp 18V. Lascăr, zp 36 Negustori, zp 39 Armenească, se poate elabora documentația pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind **REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU, STR.VAGONULUI, Sectorul 2 și 3.**

Prezenta lucrare face parte din programul Primăriei Municipiului București de modernizare a infrastructurii, în scopul creșterii calitatii mediului și a indicilor de calitate ai vieții a locuitorilor Capitalei prin asigurarea condițiilor de introducere în circulație a tramvaielor moderne.

Lucrarea propusă se va realiza în conformitate cu Memoriu tehnic întocmit de STB SA - BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ, pentru care proiectantul, verificatorul, executantul și beneficiarul răspund pentru exactitatea și veridicitatea datelor și înscrisurilor cuprinse în acesta, rămânând direct răspunzători de respectarea normelor tehnice și legislației în vigoare, autoritatea emitentă nefiind responsabilă în acest sens.

În cadrul obiectivului se vor moderniza următoarele sisteme :

1. linie de tramvai și aparate de cale;
2. rețea de contact;

Necesitatea și oportunitatea lucrării este impusă de starea tehnică a liniei de tramvai, a aparatelor de cale, a curbelor de legătură care necesita intervenții frecvente în vederea reparațiilor și a remedierii avariilor. 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;
 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);
- lucrările se vor executa pe baza unor ridicări topografice,
 - se vor realiza foraje geotehnice în vederea elaborării studiului geotehnic.

În cazul în care pot fi necesare a se executa devieri și/sau protejare a rețelelor edilitare existente, întâlnite în săpătură, și afectate de lucrare, **se va realiza numai cu acordul deținătorilor de rețele în cauză. În caz contrar prezentul certificat își pierde valabilitatea.**

Autorizația de Construire se va elibera **“la solicitarea titularului unui drept real asupra imobilului- teren și/ sau construcții”** în conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991 cu modificările și completările ulterioare, art. 1 (alin. 1) și a Legii nr. 273/2017 art.1 , pct.

Se vor respecta prevederile Legii nr. 170 din 29 iunie 2015 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 89/2014 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul managementului situațiilor de urgență și al apărării împotriva incendiilor «Art. 30. - (1) „Începerea lucrărilor de execuție la construcții și amenajări noi, de modificare a celor existente și/sau schimbarea destinației acestora, precum și punerea lor în funcțiune se fac numai după obținerea avizului sau autorizației de securitate la incendiu, după caz.”

Circulația auto și pietonală se va realiza conform avizului Comisiei Tehnice de Circulație – PMB și avizului Brigăzii de Poliție Rutieră. Lucrările se vor executa etapizat și tronsonat fără întreruperea circulației pietonale.

Se vor respecta prevederile HGR nr. 907/29.11.2016, privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Proiectul va fi verificat de către un verficator atestat MLPTL, la exigentele de performanță și se va obtine avizul Inspectoratului de stat in Constructii .

Conform **H.G. 490/11.05.2011**, publicat in Monitorul Oficial , Partea I nr. 361 din 24.05.2011 privind completarea Regulamentului general de urbanism aprobat prin Hotararea Guvernului nr. 525/1996 art. 28 alineatele (3) și (4) se vor respecta următoarele:"

(3) În vederea păstrării caracterului specific al spațiului urban din intravilanul localităților se interzice montarea supraterană, pe domeniul public, a echipamentelor tehnice care fac parte din sistemele de alimentare cu apă, energie electrică, termoficare, telecomunicații, transport în comun, a automatelor pentru semnalizare rutieră și altele de această natură.

(4) Montarea echipamentelor tehnice prevăzute la alin. (3), se execută în varianta de amplasare subterană ori, după caz, în incinte sau în nișele construcțiilor, cu acordul prealabil al proprietarilor incintelor/construcțiilor și fără afectarea circulației publice."

Adâncimea de pozare în trotuar a cablurilor electrice este de 0,8-1,20m și de 1,20-1,50m la traversări de drumuri.

La cererea avizelor de utilități pentru întocmirea planului de coordonare veți solicita tuturor deținătorilor de utilități date cu privire la eventuale prevederi de extinderi, modernizări sau reparații de rețele pe tronsonul de stradă afectată de lucrarea d-tra; în cazul unui răspuns afirmativ lucrările se vor executa concomitent, urmând ca în cadrul investițiilor respective să fie prevazută, dupa caz, refacerea integrală a carosabilului pe tronsonul afectat.

La faza anunțului datei de începere a lucrărilor autorizate, împreună cu acesta, executantul va transmite ca anexă, Contractul de refacere a pavajelor și Contractul încheiat cu un prestator autorizat pentru transportul și depozitarea resturilor rezultate în urma lucrărilor.

Este necesară obținerea avizului primarilor sectoarelor 2 si 3.

Menționăm că termenul de neintervenție în zona rețelei executate este de 5 ani.

Prescripțiile tehnice privitoare la condițiile de execuție și reparație ale lucrărilor, termenele de începere și de finalizare ale acestora sunt specificate în autorizația de construire.

Se vor respecta toate normele tehnice și legislația în vigoare.

Prezentul Certificat de Urbanism poate fi utilizat în scopul elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind: " REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU, STR.VAGONULUI, Sectorul 2 și 3, potrivit planului de situație sc. 1:500 anexat, din care:

- lucrări definitive: realizarea lucrărilor propuse, cu refacerea terenului în forma inițială,
- lucrări provizorii: amplasare panouri temporare de informare/publicitate,
- organizare de șantier.

**CERTIFICATUL DE URBANISM NU ȚINE LOC DE AUTORIZAȚIE DE
CONSTRUIRE/DESFÎINȚARE
ȘI NU CONFERĂ DREPTUL DE A EXECUTA LUCRĂRI DE CONSTRUCȚII.**

4. OBLIGAȚII ALE TITULARULUI CERTIFICATULUI DE URBANISM:

În scopul elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții - de construire/de desființare - solicitantul se va adresa autorității competente pentru protecția mediului:

Agenția pentru Protecția Mediului București, Aleea Iacul Morii nr. 1 cod poștal 060841, sector 6

În aplicarea Directivei Consiliului 85/337/CEE (Directiva EIA) privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului, modificată prin Directiva Consiliului 97/11/CE și prin Directiva Consiliului și Parlamentului European 2003/35/CE privind participarea publicului la elaborarea anumitor planuri și programe în legătură cu mediul și modificarea, cu privire la participarea publicului și accesul la justiție, a Directivei 85/337/CEE și a Directivei 96/61/CE, prin certificatul de urbanism se comunică solicitantului obligația de a contacta autoritatea teritorială de mediu pentru ca aceasta să analizeze și să decidă, după caz, încadrarea/neîncadrarea proiectului investiției publice/private în lista proiectelor supuse evaluării impactului asupra mediului.

În aplicarea prevederilor Directivei Consiliului 85/337/CEE, procedura de emitere a acordului de mediu se desfășoară după emiterea certificatului de urbanism, anterior depunerii documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții la autoritatea administrației publice competente.

În vederea satisfacerii cerințelor cu privire la procedura de emitere a acordului de mediu, autoritatea competentă pentru protecția mediului stabilește mecanismul asigurării consultării publice, centralizării opțiunilor publicului și al formulării unui punct de vedere oficial cu privire la realizarea investiției în acord cu rezultatele consultării publice.

În aceste condiții:

După primirea prezentului certificat de urbanism, titularul are obligația de a se prezenta la autoritatea competentă pentru protecția mediului în vederea evaluării inițiale a investiției și stabilirii necesității evaluării efectelor acesteia asupra mediului. În urma evaluării inițiale a investiției se va emite actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului.

În situația în care autoritatea competentă pentru protecția mediului stabilește necesitatea evaluării efectelor investiției asupra mediului, solicitantul are obligația de a notifica acest fapt autorității administrației publice competente cu privire la menținerea cererii pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții.

În situația în care, după emiterea certificatului de urbanism ori pe parcursul derulării procedurii de evaluare a efectelor investiției asupra mediului, solicitantul renunță la intenția de realizare a investiției, acesta are obligația de a notifica acest fapt autorității administrației publice competente.

5. CEREREA DE EMITERE A AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE/DESFIIINTARE VA FI ÎNSOTITA DE URMATOARELE DOCUMENTE:

a) certificatul de urbanism(copie);

b) dovada titlului asupra imobilului, teren și/sau construcții, sau, după caz, extrasul de plan cadastral actualizat la zi și extrasul de carte funciară de informare actualizat la zi, în cazul în care legea nu dispune altfel (copie legalizată);

c) documentația tehnică - D.T., după caz(2 exemplare originale):

D.T.A.C.

D.T.O.E.

D.T.A.D

d) avizele și acordurile stabilite prin certificatul de urbanism:

d.1) avize și acorduri privind utilitățile urbane și infrastructura(copie):

avizele: Compania Municipală Termoenergetică București SA.; APA NOVA ;
DISTRIGAZ SUD REȚELE ; TELEKOM.; STB SA, E-DISTRIBUȚIE MUNTENIA;
COMPANIA MUNICIPALĂ ILUMINAT PUBLIC BUCUREȘTI SA; NETCITY – TELECOM .

Altele:

- acord Administrația Străzilor,
- aviz Comisia de Coordonare Lucrări Edilitare
- aviz Comisia Tehnică de Circulație
- aviz CTE – STB. S.A;
- aviz CTE – PMB.

d.2) avize și acorduri privind:

d.3) avize/acorduri specifice ale administrației publice centrale și/sau ale serviciilor descentralizate ale acestora(copie):

- aviz Brigada de Poliție Rutieră;
- aviz MINISTERUL CULTURII
- aviz METROREX
- aviz TRANSELECTRICA

d.4) studii de specialitate (1exemplar original):

- studiu geotehnic.

e) punctul de vedere/actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului(copie);

f) dovada privind achitarea taxelor legale.(copie): taxă A.C.

Prezentul certificat de urbanism are valabilitatea de 24 luni de la data emiterii.

**PRIMAR GENERAL AL
MUNICIPIULUI BUCUREȘTI,**

Nicușor DAN



SECRETAR GENERAL,

Georgiana ZAMFIR

**ARHITECT ȘEF
Arh. Adrian BOLD**

Achitat taxa de: scutit de plata taxei conform Legii nr.227/2015, Cod Fiscal art. 476 lit f
Prezentul certificat de urbanism a fost transmis solicitantului direct/prin posta la data de
Întocmit: Valentina IONESCU

ANEXA NR. 1

CENTRALIZATOR AVIZE

„REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CĂLINESCU, STR. VASILE LASCĂR, STR. LIZEANU ȘI INTRAREA VAGONULUI”

NR. CRT.	AVIZ	NR. IEȘIRE PMB	NR. INTRARE EDILI	NR. PRIMIRE AVIZ
1	2	3	4	5
1	CERTIFICAT DE URBANISM	375R/52500/ 20.05.2022		
2	AVIZUL COMISIEI TEHNICE DE CIRCULATIE			
3	AVIZ METROREX			
4	AVIZ BRIGADA DE POLIȚIE RUTIERA			
5	ACORD ADMINISTRAȚIA STRĂZILOR			
6	AVIZ AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIU BUCURESTI			
7	AVIZ COMPANIA MUNICIPALA TERMOENERGETICA BUCURESTI S.A.			
8	AVIZ E-DISTRIBUTIE MUNTENIA			
9	AVIZ TELEKOM			
10	AVIZ PRIMAR S2			
11	AVIZ PRIMAR S3			
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 TRANSELECTRICA			
20	ACORD ADP S2			
21	ACORD ADP S3			

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

DEVIZ GENERAL

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CALINESCU, STR. VASILE LASCAR, STR. LIZEANU SI INTRAREA VAGONULUI”

PROIECT nr. 4631 -4 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA 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 și aducerea terenului la starea inițială	200.000,00	38.000,00	238.000,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	4.612.779,30	876.428,07	5.489.207,37
TOTAL CAPITOL 1		4.812.779,30	914.428,07	5.727.207,37
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	0,00	0,00	0,00
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		0,00	0,00	0,00
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	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.3	Expertizare tehnică	7.071,43	1.343,57	8.415,00
	3.3.1 Expertiza tehnică linie de tramvai	2.750,00	522,50	3.272,50
	3.3.2 Expertiza tehnică rețea de contact și stalpi de susținere	4.321,43	821,07	5.142,50
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		2.061.663,51	391.716,07	2.453.379,58
	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	345.056,95	65.560,82	410.617,77
	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	66.023,33	12.544,43	78.567,76
	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	1.391.811,32	264.444,15	1.656.255,47
	3.5.7	Proiectare instalatii - Sistem de iluminat public	74.260,74	14.109,54	88.370,28
	3.5.8	Proiectare retele edilitare	184.511,17	35.057,12	219.568,29
	3.5.9	Proiectare studii de solutie alimentare cu energie electrica substatii de tractiune	0,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică		0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță		591.645,10	112.412,57	704.057,67
3.8	Asistență tehnică		1.035.378,93	196.722,00	1.232.100,93
	3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	443.733,83	84.309,43	528.043,26
		3.8.1.1 Pe perioada de executie a lucrarilor	443.733,83	84.309,43	528.043,26
	3.8.2	Dirigentie de santier	591.645,10	112.412,57	704.057,67
TOTAL CAPITOL 3			3.744.435,32	711.442,71	4.455.878,03
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații		59.164.510,39	11.241.256,97	70.405.767,37
	4.1.1	LINIE DE TRAMVAI SI PEROANE	43.992.318,04	8.358.540,43	52.350.858,47
	4.1.2	LINIE AERIANA DE CONTACT	13.293.395,74	2.525.745,19	15.819.140,93
	4.1.3	SISTEM ILUMINAT PUBLIC	1.878.796,62	356.971,36	2.235.767,97
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		206.310,00	39.198,90	245.508,90
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		1.031.550,00	195.994,50	1.227.544,50
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			60.402.370,39	11.476.450,37	71.878.820,77
CAPITOLUL 5					
Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de șantier		2.958.225,52	562.062,85	3.520.288,37
	5.1.1	Lucrări de construcții si instalatii aferente organizarii de santier	2.070.757,86	393.443,99	2.464.201,86
	5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	887.467,66	168.618,85	1.056.086,51

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	721.708,09	0,00	721.708,09
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	331.271,79	0,00	331.271,79
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	59.164,51	0,00	59.164,51
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructiilor - CSC	331.271,79	0,00	331.271,79
5.2.5	Taxa pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Diverse și neprevăzute	13.662.438,43	2.595.863,30	16.258.301,73
5.3.1	Pentru lucrări noi, reparatii capitale	0,00	0,00	0,00
5.3.2	Pentru consolidare	13.662.438,43	2.595.863,30	16.258.301,73
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	28.200,00	5.358,00	33.558,00
TOTAL CAPITOL 5		17.370.572,03	3.163.284,15	20.533.856,18
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		86.330.157,05	16.265.605,30	102.595.762,35
din care C + M		66.254.357,56	12.588.327,94	78.842.685,50

Director Direcția Infrastructură

LUCIAN MINCU

Șef B.P.I.,

GABRIELA TITU

Șef proiect,

MĂDĂLIN RĂUCANU

BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

DEVIZ GENERAL

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CALINESCU, STR. VASILE LASCAR, STR. LIZEANU SI INTRAREA VAGONULUI”

PROIECT nr. 4631 -4 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA 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	200.000,00	38.000,00	238.000,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	4.612.779,30	876.428,07	5.489.207,37
TOTAL CAPITOL 1		4.812.779,30	914.428,07	5.727.207,37
CAPITOLUL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investitii				
2.1	Alimentare cu apă și canal	0,00	0,00	0,00
2.2	Alimentare cu energie electrică a substațiilor de tractive STB -SA	0,00	0,00	0,00
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		0,00	0,00	0,00
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	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.3	Expertizare tehnica	7.071,43	1.343,57	8.415,00
	3.3.1 Expertiza tehnica linie de tramvai	2.750,00	522,50	3.272,50
	3.3.2 Expertiza tehnica retea de contact si stalpi de sustinere	4.321,43	821,07	5.142,50
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	2.061.663,51	391.716,07	2.453.379,58
	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	345.056,95	65.560,82	410.617,77
	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	66.023,33	12.544,43	78.567,76
	3.5.6 Proiect tehnic si detalii de executie	1.391.811,32	264.444,15	1.656.255,47
	3.5.7 Proiectare instalatii - Sistem de iluminat public	74.260,74	14.109,54	88.370,28
	3.5.8 Proiectare retele edilitare	184.511,17	35.057,12	219.568,29
	3.5.9 Proiectare studii de solutie alimentare cu energie electrica substatii de tractiune	0,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță	591.645,10	112.412,57	704.057,67
3.8	Asistență tehnică	1.035.378,93	196.722,00	1.232.100,93
	3.8.1 Asistență tehnică din partea proiectantului	443.733,83	84.309,43	528.043,26
	3.8.1.1 Pe perioada de executie a lucrarilor	443.733,83	84.309,43	528.043,26
	3.8.2 Dirigenție de șantier	591.645,10	112.412,57	704.057,67
TOTAL CAPITOL 3		3.744.435,32	711.442,71	4.455.878,03
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	59.164.510,39	11.241.256,97	70.405.767,37
	4.1.1 LINIE DE TRAMVAI SI PEROANE	43.992.318,04	8.358.540,43	52.350.858,47
	4.1.2 LINIE AERIANA DE CONTACT	13.293.395,74	2.525.745,19	15.819.140,93
	4.1.3 SISTEM ILUMINAT PUBLIC	1.878.796,62	356.971,36	2.235.767,97
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	206.310,00	39.198,90	245.508,90
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj	1.031.550,00	195.994,50	1.227.544,50
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		60.402.370,39	11.476.450,37	71.878.820,77
CAPITOLUL 5				
Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	2.958.225,52	562.062,85	3.520.288,37
	5.1.1 Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	2.070.757,86	393.443,99	2.464.201,86
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizării de șantier	887.467,66	168.618,85	1.056.086,51

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	721.708,09	0,00	721.708,09
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	331.271,79	0,00	331.271,79
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	59.164,51	0,00	59.164,51
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructiilor - CSC	331.271,79	0,00	331.271,79
5.2.5	Taxa pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Diverse și neprevăzute	13.662.438,43	2.595.863,30	16.258.301,73
5.3.1	Pentru lucrări noi, reparatii capitale	0,00	0,00	0,00
5.3.2	Pentru consolidare	13.662.438,43	2.595.863,30	16.258.301,73
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	28.200,00	5.358,00	33.558,00
TOTAL CAPITOL 5		17.370.572,03	3.163.284,15	20.533.856,18
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		86.330.157,05	16.265.605,30	102.595.762,35
din care C + M		66.254.357,56	12.588.327,94	78.842.685,50

Director Direcția Infrastructură
LUCIAN MINCU

Șef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Șef proiect,
MĂDĂLIN RĂDULEANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

DEVIZ GENERAL

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CALINESCU, STR. VASILE LASCAR, STR. LIZEANU SI INTRAREA VAGONULUI”

PROIECT nr. 4631 -4 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA 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 și aducerea terenului la starea inițială	200.000,00	38.000,00	238.000,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	4.612.779,30	876.428,07	5.489.207,37
TOTAL CAPITOL 1		4.812.779,30	914.428,07	5.727.207,37
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	0,00	0,00	0,00
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		0,00	0,00	0,00
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 și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.3	Expertizare tehnică	7.071,43	1.343,57	8.415,00
	3.3.1 Expertiza tehnică linie de tramvai	2.750,00	522,50	3.272,50
	3.3.2 Expertiza tehnică rețea de contact și stalpi de susținere	4.321,43	821,07	5.142,50
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		2.061.663,51	391.716,07	2.453.379,58
	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	345.056,95	65.560,82	410.617,77
	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	66.023,33	12.544,43	78.567,76
	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	1.391.811,32	264.444,15	1.656.255,47
	3.5.7	Proiectare instalatii - Sistem de iluminat public	74.260,74	14.109,54	88.370,28
	3.5.8	Proiectare retele edilitare	184.511,17	35.057,12	219.568,29
	3.5.9	Proiectare studii de solutie alimentare cu energie electrica substatii de tractiune	0,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică		0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță		591.645,10	112.412,57	704.057,67
3.8	Asistență tehnică		1.035.378,93	196.722,00	1.232.100,93
	3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	443.733,83	84.309,43	528.043,26
	3.8.1.1	Pe perioada de executie a lucrarilor	443.733,83	84.309,43	528.043,26
	3.8.2	Dirigentie de santier	591.645,10	112.412,57	704.057,67
TOTAL CAPITOL 3			3.744.435,32	711.442,71	4.455.878,03
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții și instalații		59.164.510,39	11.241.256,97	70.405.767,37
	4.1.1	LINIE DE TRAMVAI SI PEROANE	43.992.318,04	8.358.540,43	52.350.858,47
	4.1.2	LINIE AERIANA DE CONTACT	13.293.395,74	2.525.745,19	15.819.140,93
	4.1.3	SISTEM ILUMINAT PUBLIC	1.878.796,62	356.971,36	2.235.767,97
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale		206.310,00	39.198,90	245.508,90
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		1.031.550,00	195.994,50	1.227.544,50
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			60.402.370,39	11.476.450,37	71.878.820,77
CAPITOLUL 5					
Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de șantier		2.958.225,52	562.062,85	3.520.288,37
	5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	2.070.757,86	393.443,99	2.464.201,86
	5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	887.467,66	168.618,85	1.056.086,51

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	721.708,09	0,00	721.708,09
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	331.271,79	0,00	331.271,79
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	59.164,51	0,00	59.164,51
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructiilor - CSC	331.271,79	0,00	331.271,79
5.2.5	Taxa pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Diverse și neprevăzute	13.662.438,43	2.595.863,30	16.258.301,73
5.3.1	Pentru lucrări noi, reparatii capitale	0,00	0,00	0,00
5.3.2	Pentru consolidare	13.662.438,43	2.595.863,30	16.258.301,73
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	28.200,00	5.358,00	33.558,00
TOTAL CAPITOL 5		17.370.572,03	3.163.284,15	20.533.856,18
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		86.330.157,05	16.265.605,30	102.595.762,35
din care C + M		66.254.357,56	12.588.327,94	78.842.685,50

Director Direcția Infrastructură
LUCIAN MINCU

Şef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Şef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU



EXPERTIZA TEHNICA DE CALITATE

**ECHIPAMENTE SUBSTATII, CABLURI DE CURENT
CONTINUU, RETEA DE CONTACT SI STALPI DE
SUSTINERE A RETELEI DE CONTACT**

PROIECT

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. PALEOLOGU, STR.
ARMAND CALINESCU, STR. VASILE LASCAR, STR. LIZEANU
SI INTR. VAGONULUI”**

**RETEA DE CONTACT SI STALPI DE SUSTINERE
A RETELEI DE CONTACT**



RAPORT EXPERTIZA TEHNICA

Nr.014/26.05.2022

**ECHIPAMENTE SUBSTATII, CABLURI DE CURENT CONTINUU, RESEA
DE CONTACT SI STALPI DE SUSTINERE A RESELEI DE CONTACT**

AUTORITATEA CONTRACTANTA :

SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI



CONTRACTANT :

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.





BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproiect@gmail.com
telefon: 0741153091

FOAIE DE CAPĂT

Denumirea lucrării:	“SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA A ECHIPAMENTELOR DIN SUBSTATII, CABLURILOR DE CURENT CONTINUU, RETELEI DE CONTACT SI A STALPILOR DE SUSTINERE A RETELEI DE CONTACT-STB”
	- RETEAUA DE CONTACT SI STALPI DE SUSTINERE A LINIEI DE TRAMVAI
Beneficiar:	- SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCURESTI
Elaborator PTh	- SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCURESTI
Număr proiect:	-
Contractant:	- BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.
Expert :	Bejenaru Cristian
Faza:	Expertiza tehnica



BVG ELECTRO PROIECT S.R.L.
Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000989908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

LISTA DE SEMNĂTURI

Ing. Bejenaru Cristian	Nr./data talon	Semnatura
Expert tehnic	201930077/2019	
Electrician autorizat gr. IVA/IVB	201911616/2019	

Autoritatea Națională de Reglementare
în Domeniul Energiei

BEJENARU CRISTIAN

CNP: 1751204472511

Expert tehnic de calitate și extrajudiciar
Autorizația nr. 201930077/20.04.2019
Valabil până în data de: 20.04.2024



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

BORDEROU

FOAIE DE CAPĂT	pag.02
LISTA DE SEMNĂTURI	pag.03
BORDEROU	pag.04
RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ	pag.05
1. MOTIVATIA EFECTUARII EXPERTIZEI	pag.05
2. DOCUMENTE SI NORMATIVE DE BAZA	pag.05
3. DATE GENERALE	pag.06
4. DESCRIERE	pag.06
AMPLASAMENT	pag.06
SITUATIA EXISTENTA	pag.06
EVALUAREA STARII ACTUALE	pag.07
PROCESUL DE EVALUARE	pag.07
5 SINTEZA EVALUARII SI STABILIREA CONCLUZIILOR	pag.11
6 ANEXA FOTO	Pag.12



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

RAPORT DE EXPETIZĂ TEHNICĂ

1. Scopul expertizei tehnice

Scopul expertizei tehnice este:

- determinării stării tehnice actuale a rețelei de contact, respectiv stalpi de susținere, fir de contact și piese speciale;
- indicarea tehnologiei de execuție a măsurilor de intervenție propuse;
- posibile influențe ale măsurilor de intervenție asupra instalațiilor, mediului și vecinătăților

2. Documente și normative de bază

Caietul de sarcini SVA 333

Planuri, relevee, scheme monofilare puse la dispoziție de Beneficiar

Rapoarte mentenanță/ rapoarte încercări puse la dispoziție de Beneficiar

Documente ce fac referire la materialele folosite puse la dispoziție de Beneficiar

Comanda nr. 4500143933/15.04.2022

Legea 10/1995 – privind calitatea în construcții

LEGEA nr. 123 din 10 iulie 2012 a energiei electrice și a gazelor naturale

Ordinul ANRE 116/ 2016 - pentru modificarea anexei la Ordinul președintelui Autorității

Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 11/2013 privind aprobarea

Regulamentului pentru autorizarea electricienilor, verificatorilor de proiecte, responsabililor tehnici cu execuția, precum și a experților tehnici de calitate și extrajudiciari în domeniul instalațiilor electrice

PE116/94 – Normativ de încercări și verificări ale echipamentelor și instalațiilor electrice

NTE 006/06/00 - Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV

NTE 001/03/00 - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor

NTE 007/08/00 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice

1 RE-lp 30/2004 - Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ

PE 103/92 – Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condițiile curenților de scurtcircuit

SR EN 61140:2002 + A1:2007 - Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice

SR HD 603 S1:2001 – Cabluri de distribuție cu tensiunea nominală de 0,6/1 kV

SR CEI 60050(461)+A1/A2:2005 - Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 461:

Cabluri electrice;

SR 11388:2000 – Metode de încercări comune pentru cabluri și conductoare electrice;

SR EN 60228:2005 – Conductoare pentru cabluri izolate;

SR CEI 60227-1+A1:1996– Conductoare și cabluri izolate cu policlorură de vinil de tensiune nominală până la 450/750 V inclusiv. Partea 1: Prescripții generale;

Legea nr. 177/2015 privind modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;

Legea nr. 99/2016 privind achizițiile sectoriale, cu modificările și completările ulterioare;

HG 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;



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
HG 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor;
HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
HG 668/2017 privind stabilirea conditiilor pentru comercializarea produselor pentru constructii;
HG 907/2016 privind etapele de elaborare si continutul – cadru al documentatiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice, cu modificarile si completarile ulterioare;
Legea 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca, cu modificarile si completarile ulterioare;
Legea 307/2006 privind apararea contra incendiilor, cu modificarile si completarile ulterioare;
OUG nr. 195/2005 privind protectia mediului, cu modificarile si completarile ulterioare;
HG nr. 856/2002 privind evident gestiunii deseurilor si pentru aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv a deseurilor periculoase, cu modificarile si completarile ulterioare;
HG 971/2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatare, la locul de munca, actualizata, cu modificarile si completarile ulterioare;
HG 211/2011 privind regimul deseurilor, cu modificarile si completarile ulterioare;
P100-1/2006 – Cod de proiectare seismic – Partea 1- Prevederi de proiectare - pentru cladiri, elaborate de UTCB si aprobat de MDLPL;
P100-3/2008 – Cod de proiectare seismic – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente privind codul de evaluare seismic, elaborate de UTCB si aprobat de MDLPL;
DIN – 4150 – 1 “Vibratii in constructii – Predeterminarea marimilor oscilatorii”, iunie 2001 (sau echivalent);
DIN 4150 – 2 “Vibratii in constructii –Efecte asupra oamenilor si cladirilor”, iunie 1999 (sau echivalent);
DIN 45669 -1 “masuratorile emisiilor de vibratii – masurarea oscilatiilor, cerinte, verificare”, iunie 1995 (sau echivalent);
DIN 45669 – 2 “Masuratorile emisiilor de vibratii – Procedura de masurare”, iunie 2005 (sau echivalent);
SR EN 6072-2-1/2014 –Clasificarea conditiilor de mediu. Partea a-2-a. Conditii de mediu in natura. Temperatura si umiditate;
SR 10009/2017 – Acustica. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambient (sau echivalent);
HG 2139/2004- pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea si duratele normale de functionare a mijloacelor fixe, cu modificarile si completarile ulterioare;
SR 13342/1996 – Transport public urban de calatori. Parametrii tehnici (sau echivalent);
Se vor respecta toate normativele, prescriptiile, standardele, normele, instructiunile in vigoare.

3. Date generale

Beneficiar: SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCURESTI

Obiect: Reteaua de contact si stalpii de sustinere din cadrul proiectului “REABILITARE SISTEM RUTIER STR. PALEOLOGU, STR. ARMAND CALINESCU, STR. VASILE LASCAR, STR. LIZEANU SI INTR. VAGONULUI”



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080, J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

4. Descrierea instalatiilor

4.1. Amplasament

BUCURESTI, Str. Paleologu, Str. Armand Calinescu, Str. Vasile Lascar, Str. Lizeanu si Intr. Vagonului

4.2. Evaluarea starii actuale

Conform Normativului P100-92 metoda de evaluare utilizata a fost:

- metoda de evaluare calitativa E1

Se vor analiza:

- documentele referitoare la instalatiile electrice, puse la dispozitie de catre beneficiar.

4.3. Procesul de evaluare

Procesul de evaluare a constat in:

- Verificarea vizuala a retelei de contact si a stalpilor de sustinere prin parcurgerea traseului str. Paleologu, str. Armand Calinescu, str. Vasile Lascar, str. Lizeanu si intr. Vagonului
- Verificarea documentelor referitoare la rețeaua de contact si a stalpilor de sustinere, puse la dispozitie de catre beneficiar.

4.4. Situatia existenta

Descrierea situatiei existente

Strada Paleologu

- Lungime: 0.9 kmfs tramvai
- An punere în funcțiune: 1987
- Tipul de stâlpi: beton tip SF8-11 si metalici tip Mannesmann
- Număr de stâlpi: beton = 4 buc, metalici = 20 buc
- Piese speciale: separator de secțiune tw - 2 buc + 2 buc modernizate,

Reteaua de contact si stalpii care o sustin, au fost puse in functiune în anul 1987 aflându-se peste durata normata de functionare (cf.HG 2139/2004, modificat, durata normata de functionare este de 20 ani). Din cauza segregării betonului stâlpilor centrifugați SF 8-11 si a coroziuni avansate a stalpilor metalici precum si a altor factori (accidente de circulatie, umiditatea, agenti chimici sub forma de gaze sau solutii) s-a constatat o deteriorare avansată a sistemului de susținere al rețelei de contact, lucru ce ar putea conduce la apariția unor evenimente nedorite.

Pe distanta mentionata, rețeaua de contact care alimenteaza cu energie electrica tramvaiele, este sustinuta de 24 stalpi, amplasati pe trotuarele adiacente bulevardului. Reteaua de contact este rigida, necompensata, cu suspensie pe traversee din sarma de oțel zincat d=6mm, pendule inclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de contact având secțiunea initiala de 100 mmp Cu-E.

Pe stalpii care sustin rețeaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public.

Strada Armand Calinescu

- Lungime: 0.7 kmfs tramvai
- An punere în funcțiune: 1987
- Tipul de stâlpi: beton tip SF8-11
- Număr de stâlpi: beton=29 buc;



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

Reteaua de contact si stalpii care o sustin, au fost puse in functiune în anul -1987 aflându-se peste durata normata de functionare (cf.HG 2139/2004, modificat, durata normata de functionare este de 20 ani). Din cauza segregării betonului stâlpilor centrifugați SF 8-11, precum si a altor factori (accidente de circulatie, umiditatea, agenti chimici sub forma de gaze sau solutii) s-a constatat o deteriorare avansată a sistemului de susținere al rețelei de contact, lucru ce ar putea conduce la apariția unor evenimente nedorite. Stalpii metalici prezinta urme de coroziune severa.

Pe distanta mentionata, reseaua de contact care alimenteaza cu energie electrica tramvaiele, este sustinuta de 29 stalpi, amplasati pe trotuarele adiacente bulevardului. Reteaua de contact este rigida, necompensata, cu suspensie pe traversee din sarma de otel zincat d=6mm, pendule inclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de contact având secțiunea initiala de 100 mmp Cu-E.

Pe stalpii care sustin reseaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public.

Strada Vasile Lascar

- Lungime: 1,1 kmfs
- An punere în funcțiune: 1987
- Tipul de stâlpi: metalici
- Număr de stâlpi: metalici=33 buc;

Reteaua de contact si stalpii care o sustin, au fost puse in functiune în anul -1987 aflându-se peste durata normata de functionare (cf.HG 2139/2004, modificat, durata normata de functionare este de 20 ani). Din cauza coroziunii avansate a stalpilor metalici precum si a altor factori (accidente de circulatie, umiditatea, agenti chimici sub forma de gaze sau solutii) s-a constatat o deteriorare avansată a sistemului de susținere al rețelei de contact, lucru ce ar putea conduce la apariția unor evenimente nedorite.

Pe distanta mentionata, reseaua de contact care alimenteaza cu energie electrica tramvaiele, este sustinuta de 33 stalpi, amplasati pe trotuarele adiacente strazii. Reteaua de contact este rigida, necompensata, cu suspensie pe traversee din sarma de otel zincat d=6mm, pendule inclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de contact având secțiunea initiala de 100 mmp Cu-E.

Pe stalpii care sustin reseaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public.

Strada Lizeanu

- Lungime: 0.8 kmfs
- An punere în funcțiune: 1929
- Tipul de stâlpi: beton tip SF8-11
- Număr de stâlpi: SF8-11=24 buc;
- Piese speciale: încrucișări tw-tw - 2 buc, separator de secțiune tw - 2 buc .

Reteaua de contact si stalpii care o sustin, au fost puse in functiune în anul 1929, aflându-se peste durata normata de functionare (cf.HG 2139/2004, modificat, durata normata de functionare este de 20 ani). Din cauza segregării betonului stâlpilor centrifugați SF 8-11 si a coroziuni avansate a stalpilor metalici, precum si a altor factori (accidente de circulatie, umiditatea, agenti chimici sub forma de gaze sau solutii) s-a constatat o deteriorare avansată a sistemului de susținere al rețelei de contact, lucru ce ar putea conduce la apariția unor evenimente nedorite.



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail bvg_electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

Pe distanta mentionata, rețeaua de contact care alimentează cu energie electrică tramvaiele, are o lungime de 0.8 kmfs, susținută de 24 stalpi, din beton amplasați pe trotuarele adiacente bulevardului. Rețeaua de contact este rigidă, necompensată, cu suspensie pe traversee din sarmă de oțel zincat d=6mm, pendule înclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de contact având secțiunea inițială de 100 mmp Cu-E.

Pe stalpii care susțin rețeaua de contact, sunt montate corpurile de iluminat public.

Intrarea Vagonului

- Lungime: 0.1 kmfs
- An punere în funcțiune: 1929
- Tipul de stâlpi: beton tip SF8-11 și metalici
- Număr de stâlpi: beton =5 buc; metalici = 2 buc
- Piese speciale: separator de secțiune tw - 2 buc .

Rețeaua de contact și stalpii care o susțin, au fost puși în funcțiune în anul 1929, aflându-se peste durata normată de funcționare (cf.HG 2139/2004, modificat, durata normată de funcționare este de 20 ani). Din cauza segregării betonului stâlpilor centrifugați SF 8-11, precum și a altor factori (accidente de circulație, umiditatea, agenți chimici sub formă de gaze sau soluții) s-a constatat o deteriorare avansată a sistemului de susținere al rețelei de contact, lucru ce ar putea conduce la apariția unor evenimente nedorite.

Pe distanta mentionata, rețeaua de contact care alimentează cu energie electrică tramvaiele, are o lungime de 0.1 kmfs, susținută de 7 stalpi, amplasați pe trotuarele adiacente bulevardului. Rețeaua de contact este rigidă, necompensată, cu suspensie pe traversee din sarmă de oțel zincat d=6mm, pendule înclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de contact având secțiunea inițială de 100 mmp Cu-E.

Pe stalpii care susțin rețeaua de contact, sunt montate corpurile de iluminat public.

5. Sinteza evaluării și stabilirea concluziilor

5.1. În urma verificărilor vizuale a rețelei de contact s-au constatat următoarele:

5.1.1. Stalpii

Stalpii din beton au o vechime de peste 30 ani, având o stare avansată de îmbătrânire cu fisuri ale betonului, în special la baza stâlpilor, o parte dintre ei fiind grav deteriorați (beton sărit sau căzut) cu expunerea armăturilor metalice acțiunii factorilor atmosferici. Deteriorările stâlpilor sunt cauzate de factorii exteriori climatici.

Durata lungă de utilizare a stâlpilor tronconici din beton armat, pentru susținerea rețelelor de contact aferente tramvaielor electrice urbane, fără nici o lucrare de întreținere, a dus la degradarea în timp a acestora.

Deteriorarea stâlpilor pornește de obicei din bază acolo unde apare coroziunea și unde variația umidității este mare iar eforturile unitare sunt mari. Cele mai periculoase sunt defectele care apar sub nivelul asfaltului sau a stratului de pământ de acoperire, din cauza faptului că acestea nu sunt vizibile.

Cauzele principale ale defectelor la stâlpi sunt coroziunea armăturilor și coroziunea betonului.

Stalpii de metal prezintă urme de coroziune pe întreaga suprafață.

5.1.1.1. Coroziunea armăturilor



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

Armaturile expuse, vin în contact direct cu agenții corozivi: apa, umiditate, aer, agenți chimici sub forma de gaze sau soluții. Volumul produsului de coroziune este de circa 8 ori mai mare decât al metalului din care provine - expansiunea betonului produce fisurarea și desprinderea betonului.

Mai trebuie amintit faptul că și concentrarea de eforturi din sarcini statice sau dinamice amplifică procesul coroziunii.

5.1.1.2. Coroziunea betonului

Cauzele apariției degradărilor aflate în medii agresive sunt:

- dizolvarea unor produși de hidratare ai cimentului (hidroxid de calciu);
- formarea produșilor de reacție ușor solubili;
- formarea unor compuși care măresc volumul și pot distruge betonul prin expansiune.

5.1.1.3. Solicitățile stâlpilor

Din punct de vedere al schemei statice și a solicitărilor specifice a stâlpilor din beton armat se evidențiază următoarele caracteristici ale acestora:

- schema statică a unui stâlp din beton armat prefabricat este de consola verticală, fundația fiind considerată încastrare rigidă;
- secțiunea are diametrul variabil pe înălțimea stâlpului și armătură longitudinală uniform repartizată pe contur;
- în funcție de rolul și poziția pe care o pot avea pe amplasament, ca urmare a poziționării încărcărilor, se apreciază că stâlpii din beton armat prefabricat pot avea ca solicitări majore (predominante) încovoierea și/sau torsiunea, ce se pot manifesta atât simplu cât și combinat;
- stâlpii solicitați predominant la încovoiere au secțiunea critică poziționată în zona de deasupra încastrării în fundație, iar stâlpii solicitați predominant la torsiune au secțiunea critică poziționată pe zona superioară a înălțimii, către vîrf;
- din punct de vedere al comportării stâlpilor cu secțiune inelară la solicitări orizontale de tip seism sau vânt, se apreciază ca efectul acestora poate fi considerat neglijabil.

5.1.1.4. Studiul comportării la fisurare a stâlpilor

Fisurile din betonul stâlpilor influențează considerabil durabilitatea betonului. Este cunoscut faptul că stâlpii din beton precomprimat supuși solicitărilor exterioare (încovoiere, forfecare, întindere, compresiune, torsiune etc.) lucrează cu fisuri (stadiul II de lucru), drept consecință a rezistenței la întindere și a alungirii limită reduce a betonului. Fisurile în stâlpii din beton armat precomprimat pot apărea și din alte cauze (nefiind obligatorie existența acțiunilor) reacțiile chimice dintre alcalii și agregate, efectul ciclurilor de îngheț-dezghet, expansiunea armăturii corodate etc.

5.1.1.5. Degradare la baza stâlpului

Acest tip de degradare se întâlnește la aproximativ 50% din numărul total al stâlpilor. Așa cum s-a arătat mai sus cauzele acestui tip de degradare pot fi defectele de fabricație sau solicitarea excesivă a stâlpului. Dezvoltarea degradării este favorizată de poziția ei în imediata apropiere a drumului. Apa, apa sărată, zăpada, îngheț-dezghetul repetat contribuie substanțial la dezvoltarea rapidă a acestui tip de degradare.

5.1.1.6. Degradare pe lungimea stâlpului

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

Acest tip de degradare se întâlnește la aproximativ 30% din numărul total al stâlpilor. Acest tip de degradare are originea într-un proces de fabricație defectuos. Fisura dezvoltată pe generatoarea stâlpului este cu atât mai periculoasă cu cât este mai adâncă și este poziționată în imediata vecinătate a unei armături longitudinale. Există stâlpi cu fisuri pe mai multe generatoare.

5.1.1.7. Degradare severa

Acest tip de degradare care pune în pericol stabilitatea și rezistența stâlpului se întâlnește la aproximativ 5% din numărul total al stâlpilor Acest tip de degradare s-a dezvoltat dintr-una din degradările prezentate anterior sau din combinația lor.

Menținerea stâlpilor cu acest tip de degradare pune în pericol siguranța pietonilor și a participanților la trafic.

5.1.1.8. Segregări

Acest tip de degradare se întâlnește la aproximativ 5% din numărul total al stâlpilor. Acest tip de degradare are originea într-un proces de fabricație defectuos. Cu cât adâncimea segregării este mai mare sau cu cât întinderea acesteia este mai mare cu atât mai mică este capacitatea secțională a stâlpului.

Unii stâlpi pot suferi de o pierdere esențială a rezistențelor mecanice mult mai devreme decât durata de viață (25 de ani). Cauzele principale ale comportării mai proaste a unor stâlpi pot fi manopera slabă și factorii de mediu mai agresivi.

5.2. Concluzii și recomandări

5.2.1. Datorită stării avansate de degradare a stâlpilor, se impune înlocuirea stâlpilor de susținere, practic nici un stâlp din cei studiați nu respectă condițiile de calitate.

Stâlpii vor fi metalici, prevăzuți cu capace la partea superioară. Utilizarea stâlpilor metalici duce la o durată de viață mai ridicată.

Stâlpii de susținere ai catenarei sunt comuni cu stâlpii de iluminat, fiind dimensionați în consecință. Fundațiile stâlpilor de susținere ai rețelei de contact sunt realizate din beton armat monolit. Se vor lăsa goluri pentru cabluri, goluri ce vor fi executate în funcție de direcția traseului de cabluri și de cota de amplasare a cablurilor.

Stâlpii se vor calcula astfel încât să reziste solicitărilor care apar și vor fi clasificați și amplasați pe tipuri și dimensionați în funcție de solicitări.

În cadrul expertizei sunt prezentate două variante în ceea ce privește stâlpii comuni pentru iluminat și pentru susținerea catenarei:

Varianta 1: cu stâlpi metalici montați pe fundație prin intermediul unor buloane.

Varianta 2: cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.

Varianta 1

Avantaje:

- permite relocarea cu ușurință a stâlpului în caz de accident sau intervenții;
- costul materialului metalic este mai mic
- stâlpi pot fi înlocuiți cu ușurință

Dezavantaje



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080, J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

-durata mai mare de executie.

Fundațiile stâlpilor vor fi paralelipipedice din beton C16/20 (B250).

Varianta 2

Avantaje

-un cost si o durata mai mica de executie

Dezavantaje

-stalpii nu pot fi relocati. In cazul unui accident sau interventii, adaptarea retelei la zona respectiva se va putea face cu un nou stalp.

Fundațiile stâlpilor vor fi paralelipipedice, din beton C16/20 (B250).

5.2.2. Datorita uzurii in timp cat si a conditiilor de mediu din exploatare a elementelor retelei de contact - firul de contact, armaturi, traversee, izolatori, console, izolatori de sectiune etc., se impune inlocuirea in intregime a acestora, prin aplicarea unei noi solutii constructive, pentru a asigura un regim de viteza de exploatare sporit pentru noile tramvaie si pentru o buna functionare in timp tinand cont de modificarile climatice.

Noua solutie de realizare a rețelei de contact de tramvai va prevedea compensarea dilatații firului de contact cu compensatori cu contragreutăți și a traverseelor cu compensatori cu arc. Traverseele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii și console din GRP.

In principiu, toate elementele de sustinere a liniei aeriene de contact, indiferent din ce material sunt confectionate, trebuie sa reziste la:

- Coroziune;
- Raze ultraviolete;
- Factorii de mediu specifici traseului.
- Schimbarilor climatice



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080, J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

6. Anexa foto

6.1. Strada Paleologu



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080 J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

6.2. Strada Armand Calinescu





BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



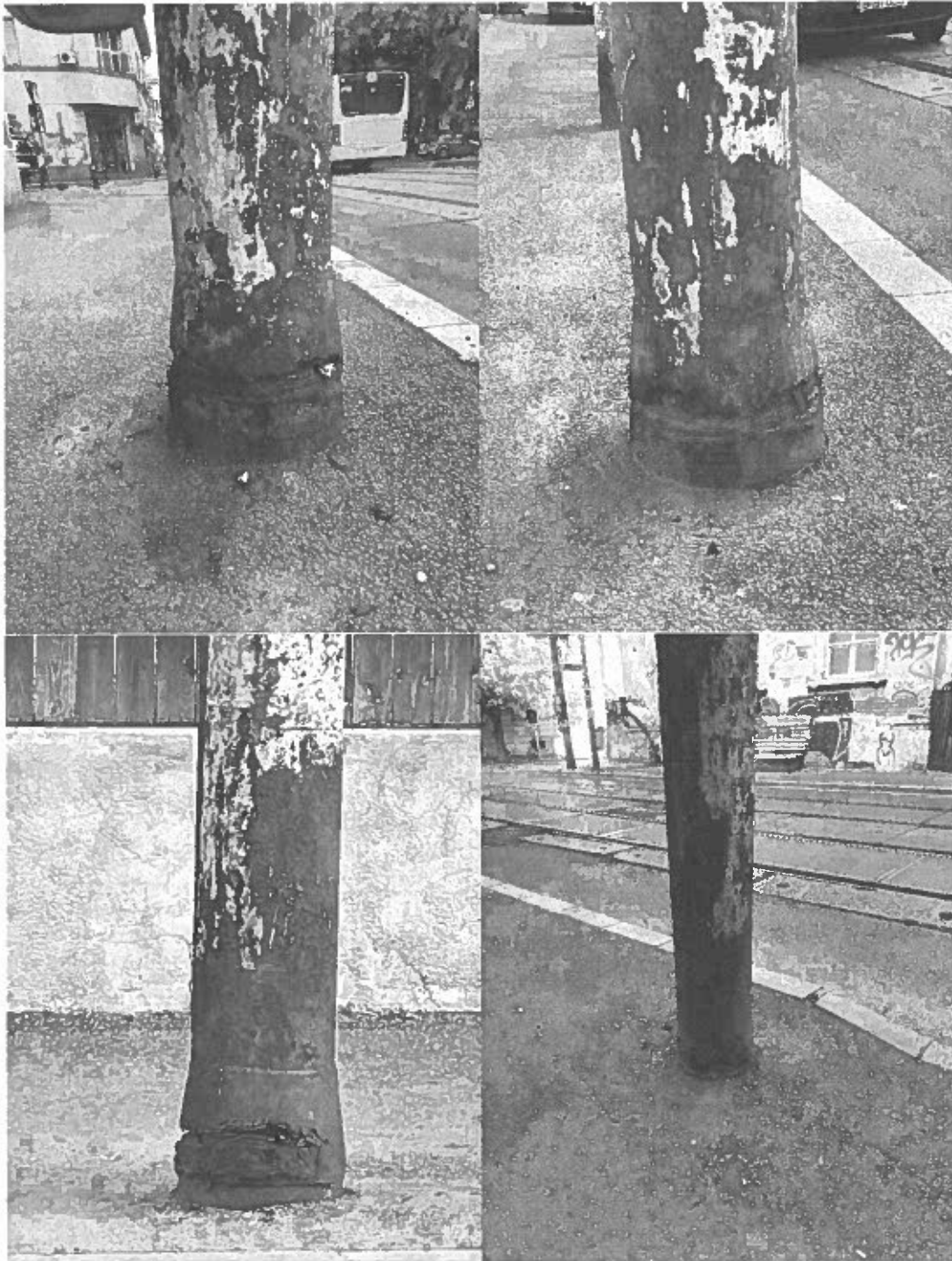
A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080, J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg_electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

6.3. Strada Vasile Lascar





BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.
Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov



ISO 9001/2015



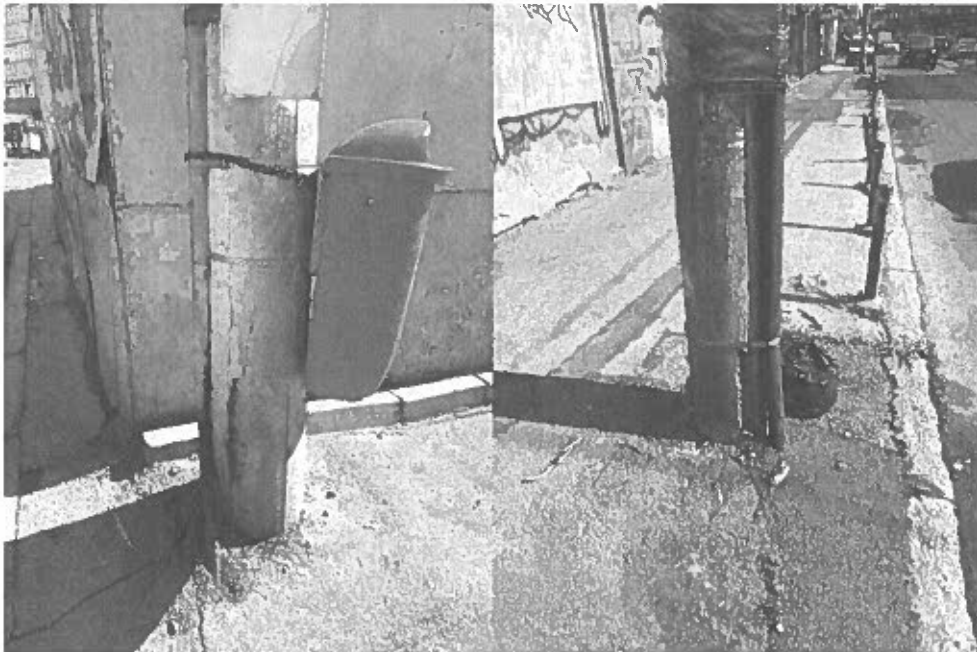
A2-15823/2020
B-15824/2020



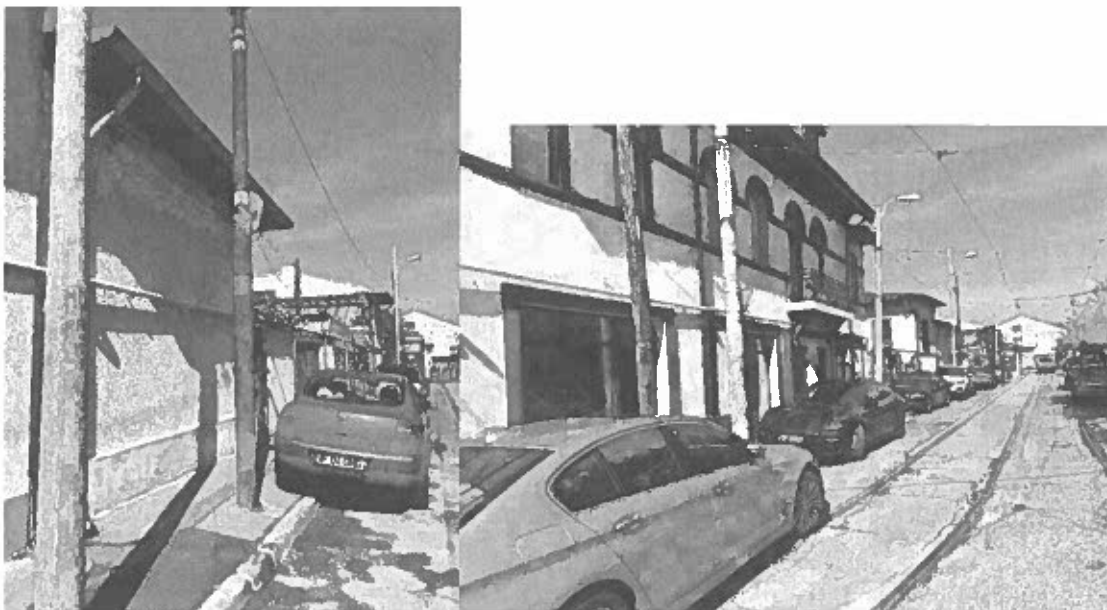
Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg_electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

6.4. Strada Lizeanu



6.5. Intrarea Vagonului



Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.



SC PANGEOCOM SRL

Strada Fulger, nr. 8 /7
Focșani, Județul Vrancea

Telefon 0760 289 279
0726 497 422

gradinariu.mari@gmail.com

STUDIU GEOTEHNIC

**Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu,
Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.**

Beneficiar :

STB- Societatea de Transport București S.A.

PROIECT 4

*Prezentul studiu geotehnic este valabil numai pentru amplasamentul studiat,
aria de extrapolare a acestuia in zona trebuie sa fie confirmata prin sondaje si
studii geotehnice corespunzatoare*

Numele si prenumele verficatorului atestat
Ing. Geolog Anghel Stelian-Eugen
Adresa: Bacau, str. M.Viteazu nr. 3
Tel: 0234.536755
0740.514628

Nr. 106, din. 29.04.2022

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta : **Af** a documentatiei:

Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu,
Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

- Proiectant de specialitate: S.C. PANGEOCOM PROIECTE SRL

- Beneficiar : STB- Societatea de Transport București S.A.

Amplasament : Municipiul Bucuresti

Data prezentării proiectului pentru verificare: 28.04.2022

Documente ce se prezintă la verificare:

- Piese scrise: - Memoriu tehnic

1. Caracteristici principale:

- Risc geotehnic: moderat

- Teren de fundare: balast, argila prafoasa

- Pconv= 350 - 240kPa

Concluzii asupra verificării:

In urma verificării se considera proiectul corespunzator din punct de vedere al cerintei **Af**. privind stabilitatea masivelor de pamant. Sunt respectate toate normativele, in conformitate cu NP074/2014, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului. .



Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Beneficiar **STB- Societatea de Transport București S.A.**

Denumirea lucrării **Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului**

Faza proiect

Data **APRILIE 2022**

Proiectant general

Proiectant de specialitate **SC PANGEOCOM SRL Focșani**



Responsabilități

PROIECTANT GEO : **S.C. PANGEOCOM S.R.L. FOCSANI**

INTOCMIT : **Ing.Geotehnician GRĂDINARIU Marcela**



Borderou

- 1.Referat geotehnic 33 pagini
- 2.Fise foraj..... 4 pagini
- 3.Plan de situatie..... 1 pagina
- 4.Harta fizico- geografica.....1 pagina
- 5.Harta geologica..... 1 pagina
- 6.Raport de incercari laborator..... 8 pagini
- 7.Anexe
 - Referat verificator proiect.....1 pagină

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

MEMORIU GEOTEHNIC

privind caracteristicile geotehnice ale terenului pentru proiect :

Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Cap. 1. DATE GENERALE

1.1.DENUMIREA SI SCOPUL LUCRARI

La solicitarea STB- Societatea de Transport București S.A. în baza comenzii nr.4500143736 din 15.03.2022 , S.C. PANGEOCOM SRL Focsani, a efectuat documentatia geotehnică, in vederea precizarii conditiilor geotehnice, a stabilirii litologiei si naturii terenului, necesare pentru proiect: **Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.**

Conform datelor puse la dispozitie de beneficiar, se preconizeaza modernizarea și reabilitarea sistemului rutier adiacent aferent liniei de tramvai din București, cu o lungime de cca 1,9 km c.d. linie tramvai, pe str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

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 condiționat de caracteristicile terenului de fundare.

Studiul a fost elaborat în conformitate cu tema de studii geotehnice pusa la dispoziție de către beneficiar, pe baza observațiilor de ansamblu asupra terenului din amplasament prin

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

executarea de foraje geotehnice care au investigat terenul, a cartărilor de detaliu, a prospecțiunilor de teren și a analizelor de laborator.

1.2. Documente de referință

Evaluarea a fost efectuată și documentatia a fost realizată în concordanță cu ceea ce a fost programat

Au fost respectate prescripțiile de proiectare și legislația în vigoare la data întocmirii acestuia după cum urmează:

- Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ NP 074-2014.
- Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013 .
- Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață indicativ NP 112/2014.
- Standarde

Nr. crt	Indicativ	Denumire
1.	SR EN 1997-1:2004	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale
2.	SR EN 1997-1:2004/NB:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexa nationala
3.	SR EN 1997-1:2004/AC:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale
4.	SR EN 1997-2:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
5	SR EN 1997-2:2007/NB:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa nationala
6.	SR EN 1997-2/AC:2010	Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
7.	SR EN ISO 22475-1:2007	Investigatii și încercari geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru executie
8.	SR CEN ISO/TS 22475-2:2009	Investigatii și încercari geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal
9.	SR CEN ISO/TS 22475-3:2009	Investigatii și încercari geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3: Evaluarea conformitatii firmelor și personalului de către o terță parte

10.	STAS 1242/3 – 87	Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise
11.	STAS 1242/4 – 85	Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri
12.	SR EN ISO 14688-1:2004	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
13.	SR EN ISO 14688-2:2005	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
14.	SR EN ISO 14688- 2:2005/C91:2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
15.	SR EN ISO 22476-2:2006	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică
16.	SR EN ISO 22476- 2:2006/A1:2012	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică
17.	SR EN ISO 22476-3:2006	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 3: Încercare de penetrare standard
18.	SR EN ISO 22476- 3:2006/A1:2012	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 3: Încercare de penetrare standard

1.3.Documentatie

Beneficiarul a pus la dispozitie următoarele documente:

- planul de situatie cu amplasamentul investitiei.

1.4. Date privind sistemul constructiv preconizat

- Traseul liniei de tramvai , propus pentru reabilitare aparține patrimoniului public al Municipiului București ,are o lungime de aproximativ 1,9 km , cale dublă, compusă în alianament 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.

Cap.2 DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

2.1. Date geografice

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

2.2. Date geologice si geomorfologice generale și particulare:

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

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

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

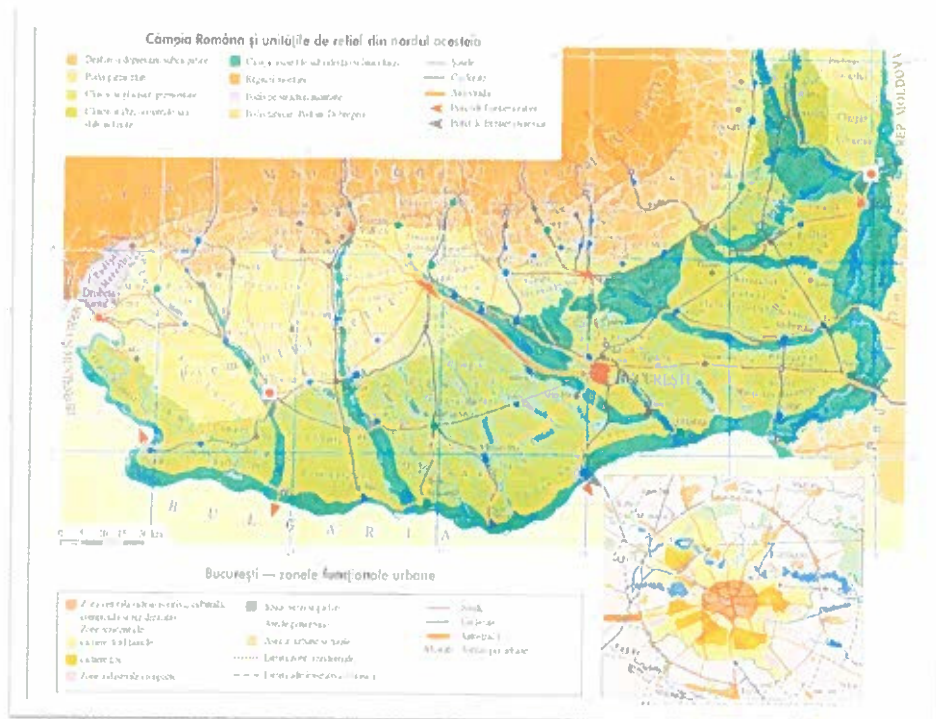
Câmpul Colentinei ocupă cca 31% din C. Bucureștiului, o lungime de aproape 30 km și lățimi de 3-6 km. Se caracterizează prin altitudini ce variază între 88,9 m în Piața Presei Libere, 87 m la Academia de Științe Agricole și Silvicultură, 85 m pe Strada Turda și Piața Dorobanților, 80 m în Piața Gemeni, 77 m în Piața Alba Iulia și 55 m la Cățelu. Denivelările mai importante

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

(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 desfășurarea 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 (q_p^3). 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

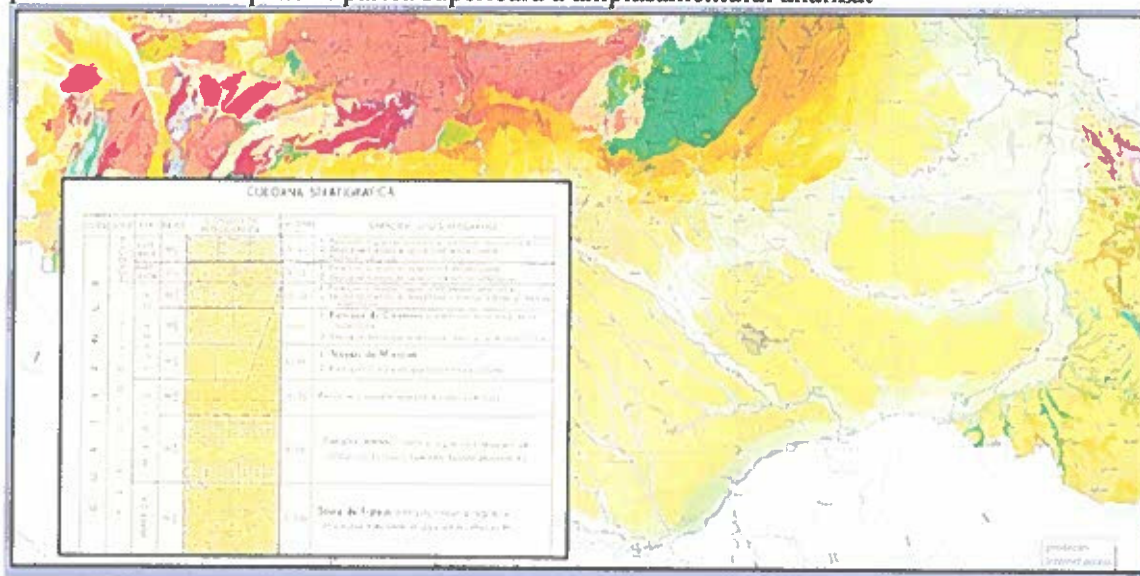
Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

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 (q_p^{13}).

Aluviunile terasei înalte sînt acoperite de depozite loessoide constituite din argile prăfoase nisipoase, gălbui închise cu concrețiuni calcaroase; în aceste depozite s-au întîlnit trei nivele roșcate. Grosimea totală a depozitelor loessoide aparținînd terasei înalte este de 20.0÷40.0m. Pietrișurile terasei superioare au o grosime de 5.0÷15.0m și au fost raportate, împreună cu depozitele loessoide ale terasei înalte, nivelului mediu al Pleistocenului superior (q_p^{23}). Părțile terminale ale Pleistocenului superior (q_p^{33}) i-au fost atribuite depozitele loessoide ale terasei superioare, groase de 20.0÷35.0m și pietrișurile terasei inferioare a căror grosime este de 5.0÷15.0m. Holocen inferior (q_h^1) este reprezentat prin depozitele loessoide ale terasei inferioare cu o grosime de 15.0÷30.0m și prin pietrișurile terasei joase, a căror grosime variază între 4.0÷10.0m. Depozitele loessoide care acoperă terasa inferioară, ca și cele ale terasei superioare, au un caracter prafos argilos, nedeosebindu-se din punct de vedere granulometric de cele din structura terasei înalte și câmpului. Holocen superior (q_h^2) este reprezentat de depozitele loessoide care acoperă terasa joasă precum și aluviunile grosiere și fine ale luncilor au fost raportate Holocenului superior. Depozitele loessoide au un caracter nisipos argilos și prezintă o grosime de 5.0÷10.0m. Aluviunile grosiere ale luncilor sînt alcătuite din nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri constituite din elemente de cristalini din Carpații Meridionali (cuarțite, gnaise, micașturi). Grosimea aluviunilor luncii variază între 2.0 și 8.0m.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Geologia amplasamentului analizat - Extras din Harta Geologică 1:200000 cu identificarea naturii pământurilor interceptate în partea superioară a amplasamentului analizat



Depozitele de suprafață aparțin în întregime cuaternarului. Baza acestuia se află la cca 300-350 m în extremitatea de N. Cuaternarul începe prin stratele de Frățești (orizonturi de pietrișuri și nisipuri , separate de argile și nisipuri cu argile) peste care urmează mai întâi un complex marnos din pleistocenul mediu, ce crește în grosime de la S la N, apoi complexul nisipurilor fine de Mostiștea (10-50 m grosime), argile și argile nisipoase, orizontul pietrișurilor și nisipurilor de Colentina și unele depozite loessoide de pe câmpuri (grosime 5-15 m), toate de vârsta pleistocen superior.

2.3. Date seismice

Parametrii seismici ai zonei, stabiliți conform Normativului P100-1-2013 au următoarele valori:

- Accelerația maximă a terenului pentru proiectare $a_g = 0,30 g$;
- Perioada de control (de colt) a spectrului de răspuns $T_c = 1,60$

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

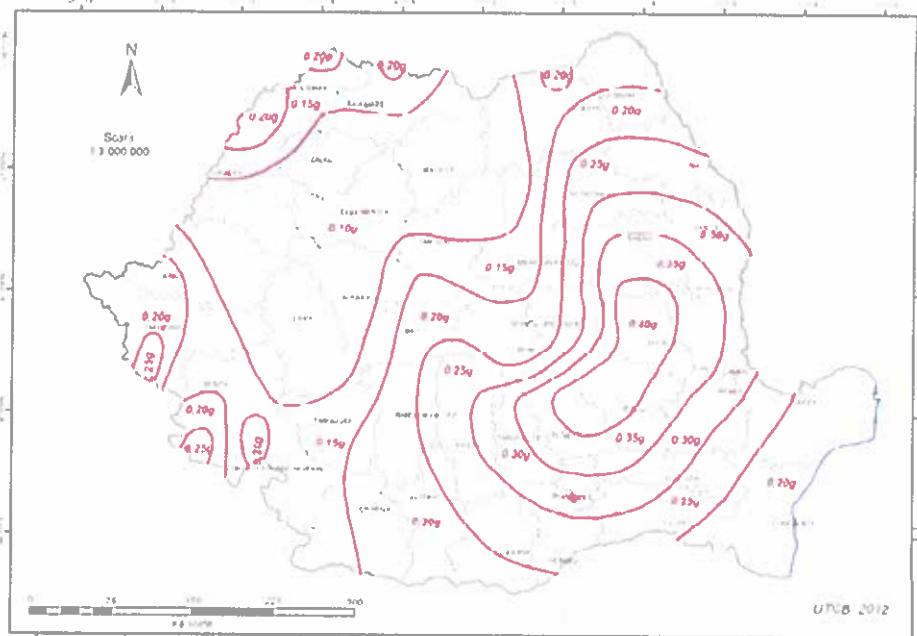


Figura 3.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

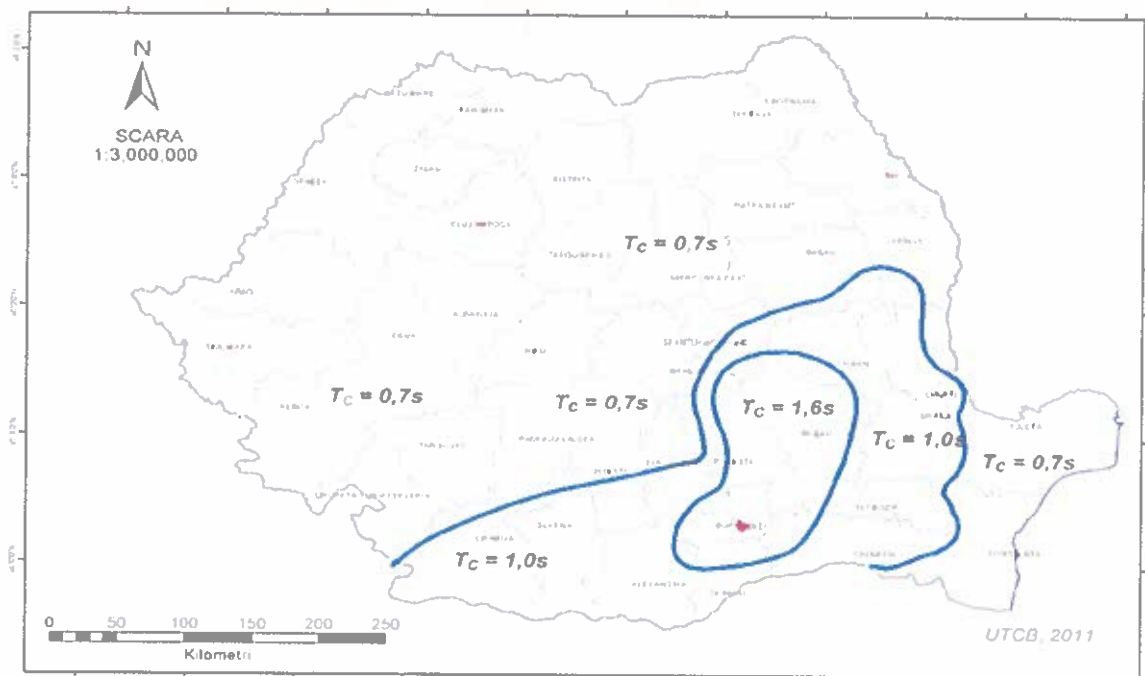


Figura 3.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control colți, T_c a spectrului de răspuns

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

2.4. Considerații hidrografice și hidrogeologice

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 găsiindu-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 stuf.

În partea centrală a Câmpiei Române (zonă în analiză) apele subterane sunt cantonate în nisipurile de Mostiștea, în stratele de Frățești 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: $k=5\div 10 \times 10^{-2}$ cm/s pentru pietrișurile de Colentina, $k=5\div 10 \times 10^{-3}$ cm/s pentru nisipurile de Mostiștea, sub $k=1 \times 10^{-3}$ cm/s pentru intercalațiile nisipoase din complexul intermediar. Apele de adâncime pentru Câmpia Română „se află la mare adâncime” și au mineralizare puternică cu excepția depozitelor pliocene și cuaternare care au ape dulci. Importante rezerve de apă de adâncime sunt acumulate în stratele de Cîndești și în cele de Frățești

Harta hidrologica a municipiului Bucuresti



2.5. Date climatice generale

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

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

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.

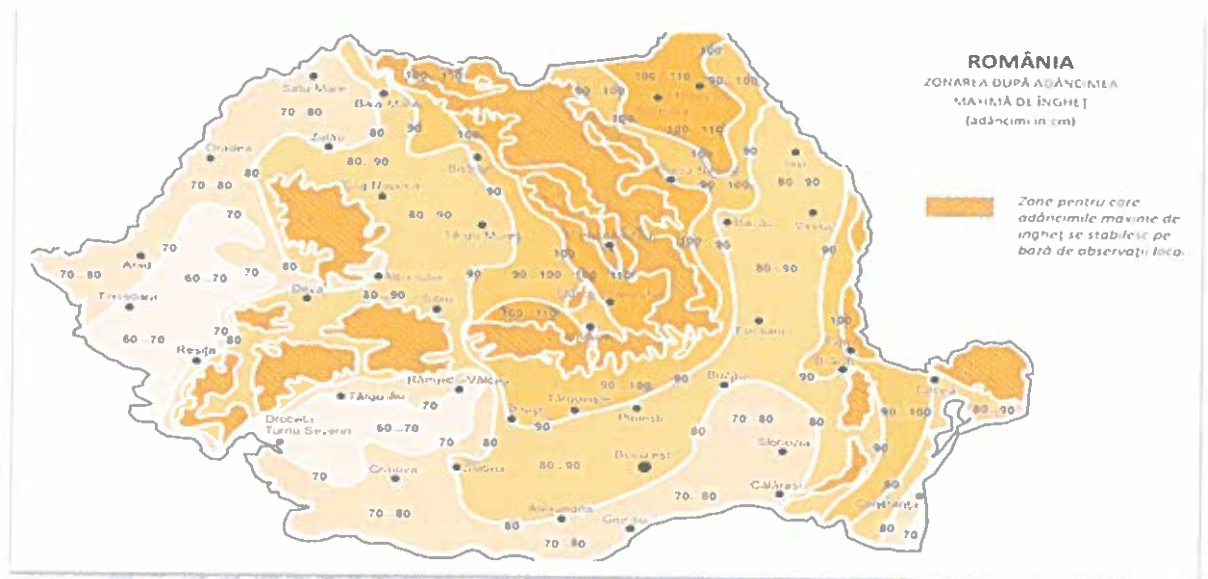
2.6. Caracteristici climatice

Din punct de vedere tehnic, raionarea climatică a teritoriului național, încadrează amplasamentul studiat în următoarele zone:

- ✓ Adâncimea maximă de îngheț conform STAS 6054/77, este considerată **0,80- 0,90 m** – de la cota terenului natural sau amenajat.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

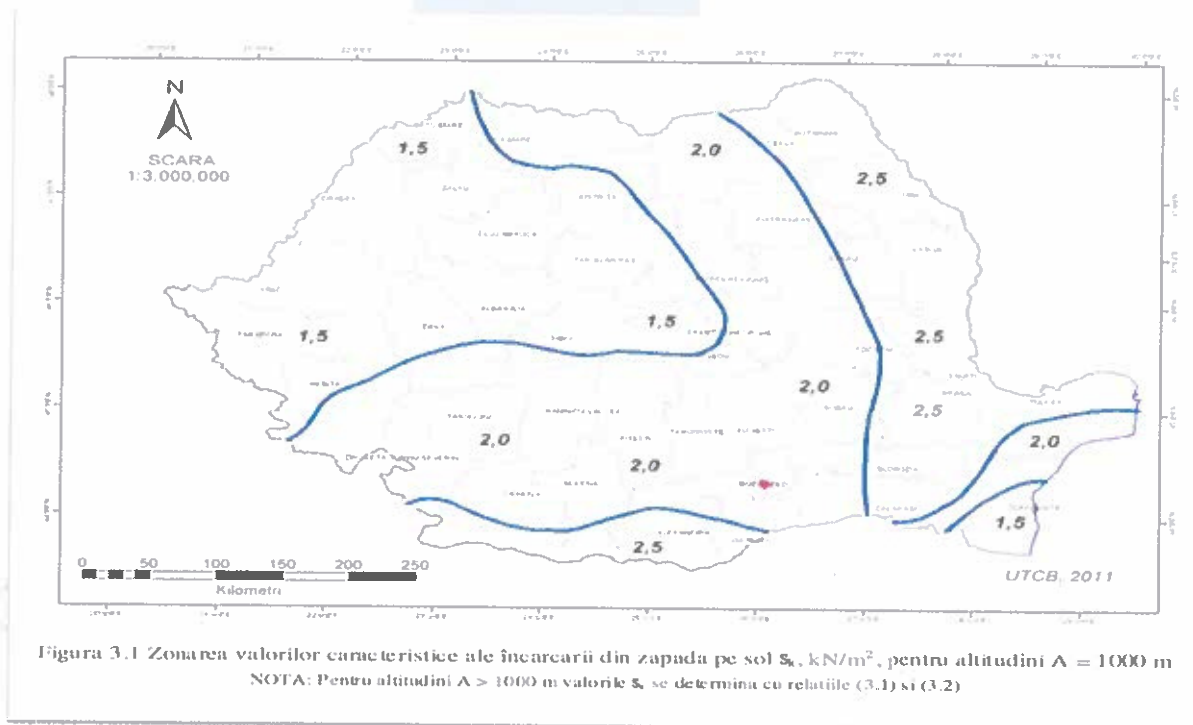
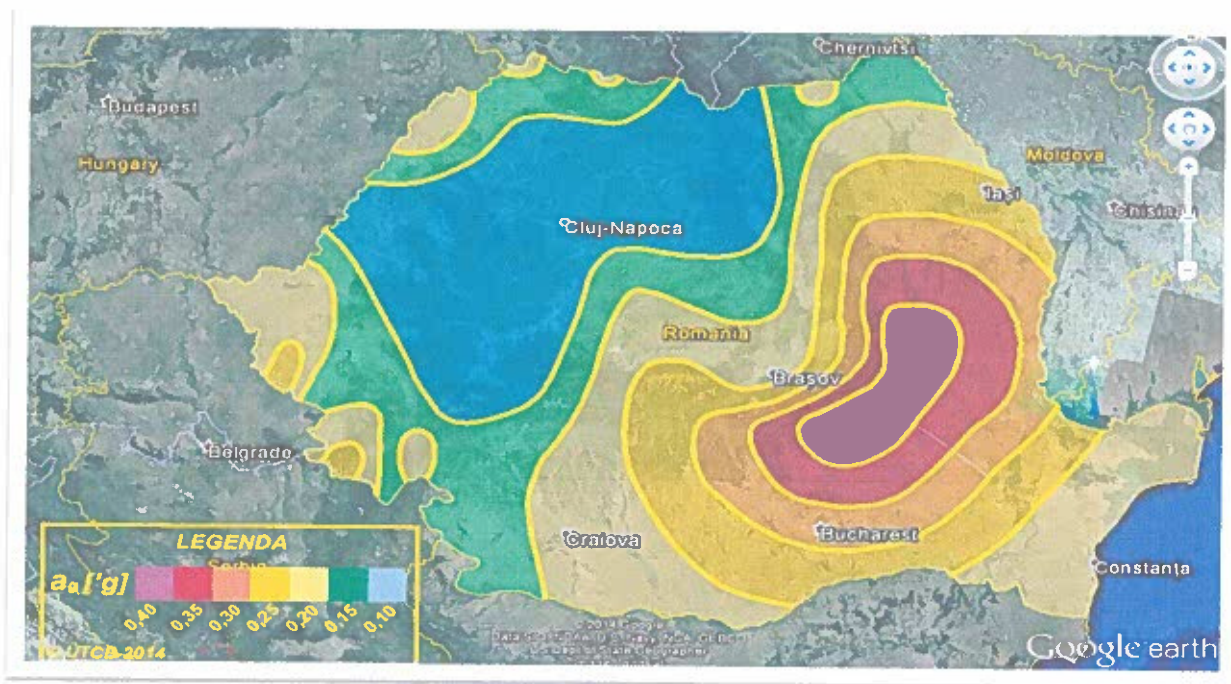
- ✓ Valoarea caracteristică a **încărcării de zăpadă pe sol** $s_0, k = 2,0 \text{ kN/m}^2$, conform Codului de Proiectare : Evaluarea acțiunii zapezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1-1-3/2012.
- ✓ Presiunea de referință dinamică a vântului , mediată pe 10 minute $q_b = 0,5 \text{ kPa}$ conform "Cod de proiectare.Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor ", indicativ CR 1-1-4/2012 .

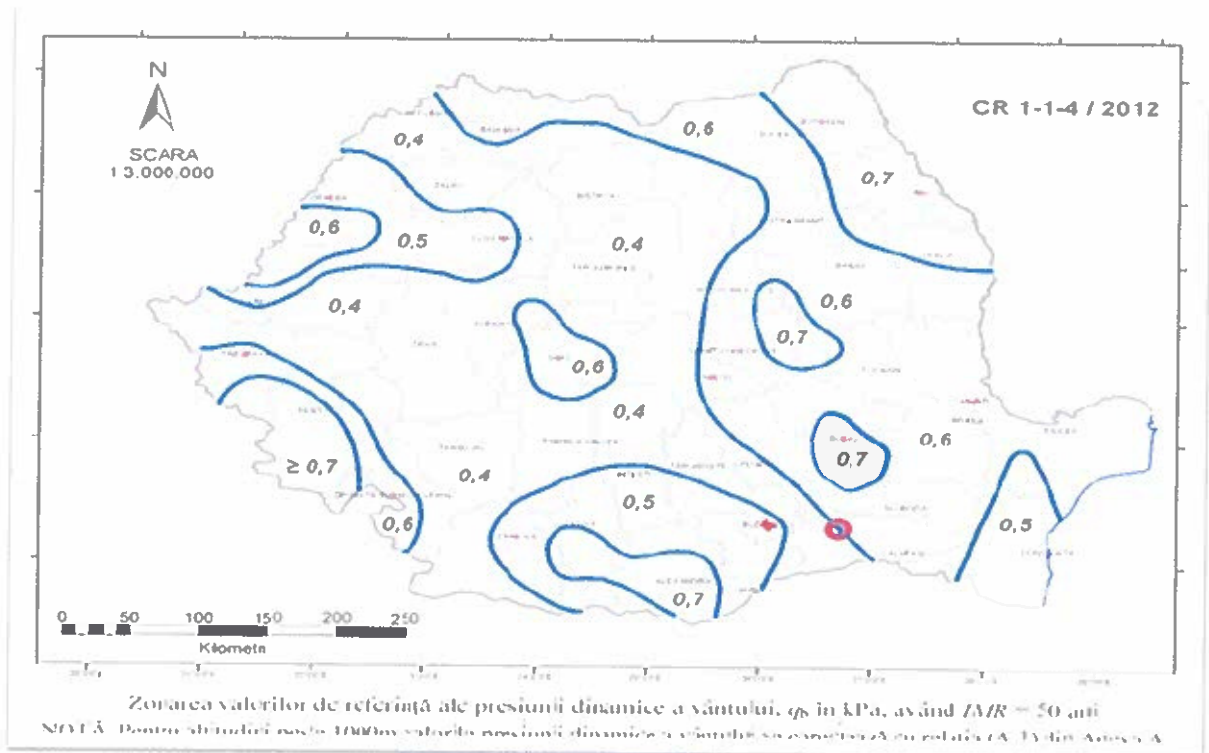


Harta cu adâncimile de îngheț

- ✓ Conform Normativului P100/2013 amplasamentul se afla in zona cu perioada de colț $T_c = 1,6 \text{ sec}$ si valoarea de varf a acceleratiei $a_g = 0,30 \text{ g}$ cu $\text{IMR} = 225 \text{ ani}$ si 20% probabilitate de depasire in 50 ani.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.



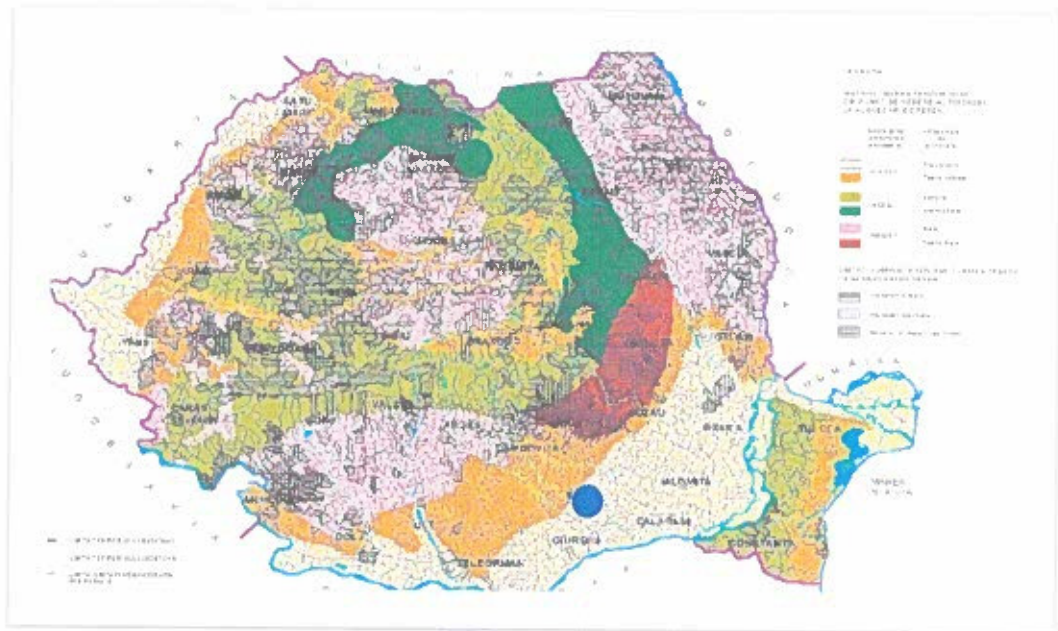


2.7. Încadrarea în zone de risc natural

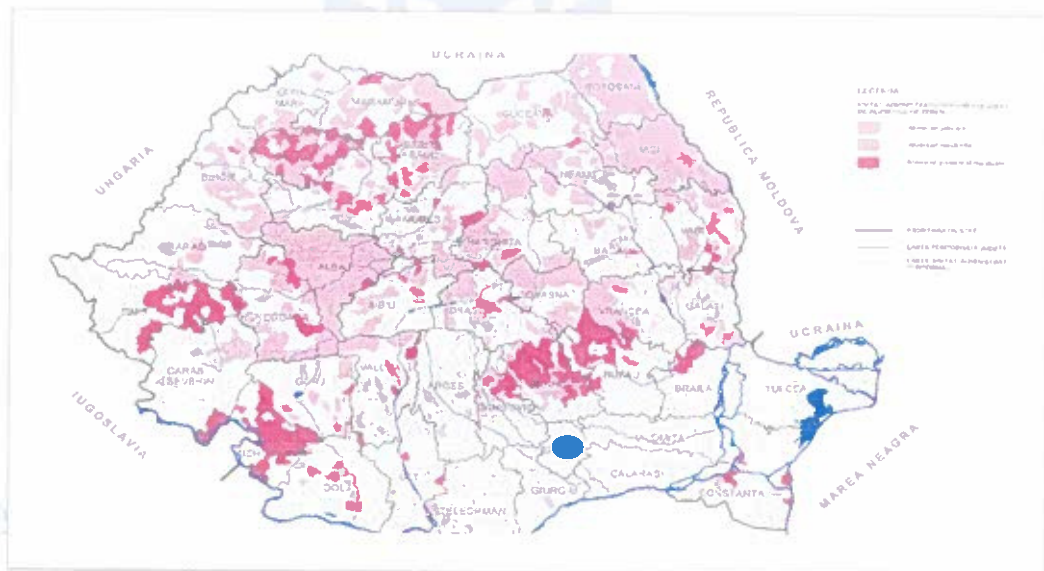
În conformitate cu Legea nr.575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului național- Secțiunea a V a, zone de risc natural, amplasamentul se încadrează în următoarele zone de risc:

- Zona IX de intensitate seismică pe scara MSK , cu o perioada 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.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

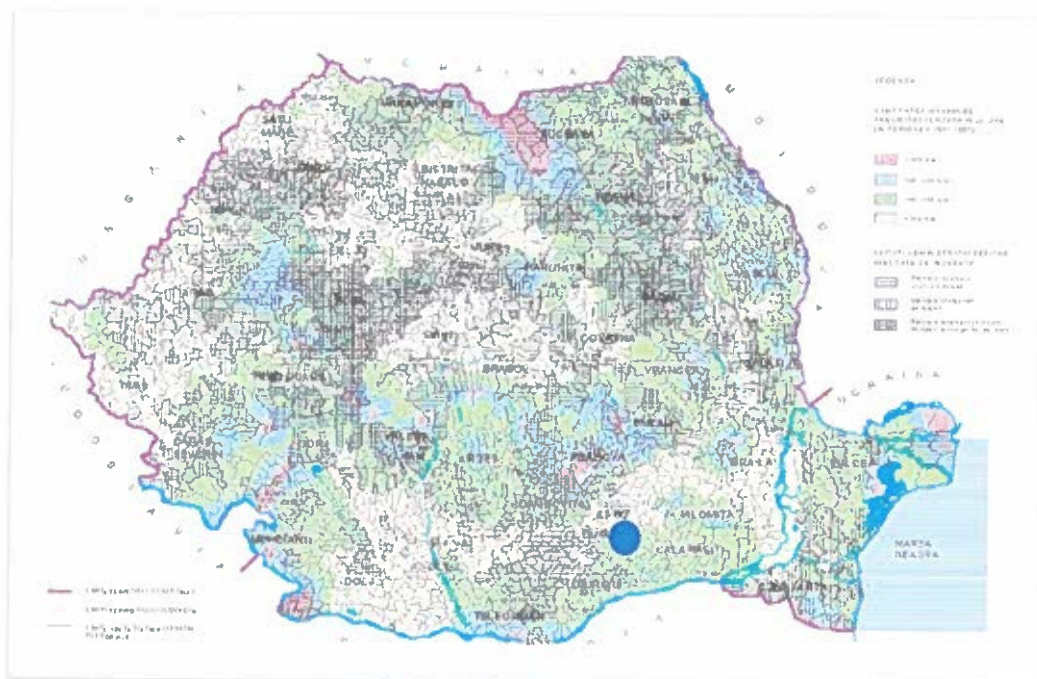


Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Alunecări de teren

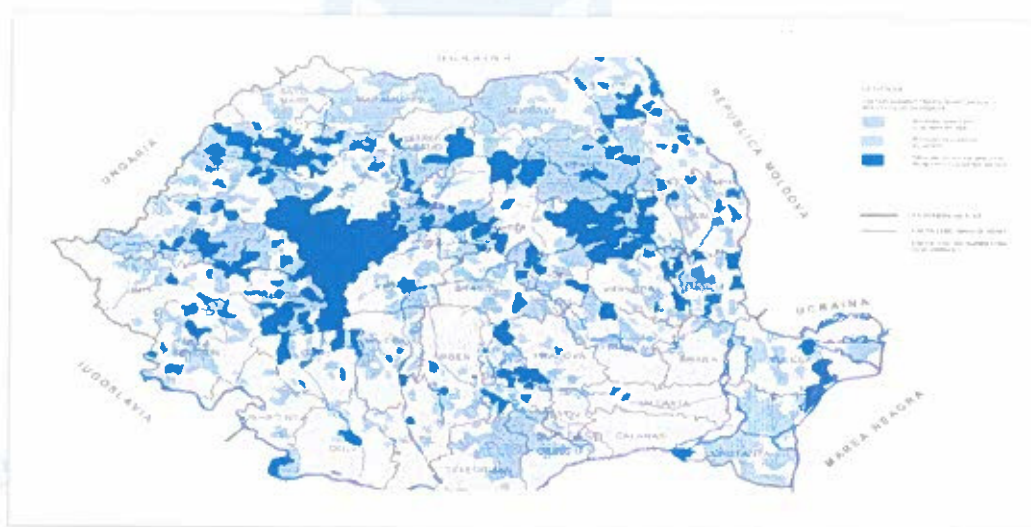


Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Tipul alunecărilor de teren

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.



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

Cap 3. PREZENTAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE PRIVIND TERENUL DE FUNDARE

3.1 Prezentarea lucrărilor din teren efectuate

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 si conform temei de proiectare emise de proiectantul general, prin intermediul a 4 foraje geotehnice(F1÷F4) cu adâncimile de -2,00 m, executate cu instalatie de foraj mecanică CobraProi-Atlas Copco prin avansare percutantă în sistem uscat cu Ø 80mm si 1000 mm lungime fereastra de prelevare și foreza Rammsonde DPL, în axul liniei de tramvai si în locurile degradate ale acesteia, 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 poata fi corelate în vederea realizarii lucrărilor preconizate și au constat 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 si mecanici, ai straturilor de pământ din componența terenului de fundare.

Rezultatele obtinute 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 urmatoarele analize si incercări în laboratorul geotehnic:

- Granulometrie (SR 14688-2:2018/STAS 1913/5-85)
- Limite de plasticitate (STAS 1913/4-86)

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

- Umiditate naturală (STAS 1913/1-82)
- Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru (STAS 8942/1-89)
- Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă (STAS 8942/2-82)
- Determinarea densității pământurilor (STAS 1913/3-1976)
- Determinarea permeabilității-metoda permeometrului cu gradient hidraulic variabil (STAS 1913/6-1976)

3.2.Morfologie:

- Suprafața terenului este cvasi- plană și cvasi- orizontală, cu stabilitatea generală și locală asigurată;
- Nu sunt factori care ar putea influența în viitor stabilitatea acestuia.
- Terenul nu prezintă la suprafață niciunul din semnele specifice fenomenelor fizico-geologice active precum alunecări de teren, eroziuni, prăbusiri etc., care să pună în pericol stabilitatea investiției.

4. EVALUAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE

4.1 Incadrarea lucrării în categoria geotehnică

Conform **NORMATIVULUI NP074/2014**(privind **Principiile, exigentele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare**) perimetrul cercetat se încadrează astfel:

Factori de avut în vedere		Punctaj
Condiții de teren conform pct.A1.2.1.	Terenuri bune	2
Apa subterană conform pct.A2.2.2	Fără epuizmente	1
Clasificare construcției după categoria de importanță conform A.1.2.3	Normală	3
Vecinătăți conform pct A1.2.4	Risc moderat	3

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Zonarea seismică	ag=0,30g	3
Riscul geotehnic	Moderat	12 puncte

Riscul geotehnic este : moderat, deci terenul din perimetrul cercetat poate fi încadrat în categoria geotehnică 2 .

4.2. Stratificația terenului

Lucrările de investigare executate, au evidențiat atât structura cât și tipul terenului natural de fundare, rezultatele obținute fiind prezentate, în mod sintetic în continuare:

Str.Paleologu –

FORAJ F1 : s-a executat , conform planului de situație anexat

- 0,00 – 0,20 m = dală din beton armat precomprimat;

-0,20 – 1,20 m = pietriș și nisip (balast) compactat, îndesat ;

-1,20 – 2,00 m = argilă prăfoasă , cafenie, cu plasticitate mare, plastic

vârtoasă

Str. Armand Călinescu –

FORAJ F2 : s-a executat , conform planului de situație anexat

- 0,00 – 0,20 m = dală din beton armat precomprimat;

-0,20 – 1,00 m = piatră spartă și nisip, terasament compactat, îndesat ;

-1,00 – 1,30 m = umplutură din pietriș și pământ argilos

-1,30 – 2,00m = argilă prăfoasă , cafenie, cu plasticitate mare, plastic

vârtoasă .

Str. Vasile Lascăr –

FORAJ F3 : s-a executat , conform planului de situație anexat

- 0,00 – 0,20 m = dală din beton armat precomprimat;

-0,20 – 1,10 m = piatră spartă, pietriș și nisip, terasament compactat, îndesat;

-1,10 – 2,00 m = argilă prăfoasă , cafenie, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă

Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului –

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

FORAJ F4 : s-a executat , conform planului de situatie anexat

- 0,00 – 0,20 m = *dală din beton armat precomprimat;*

-0,20 – 0,98 m = *piatră spartă, pietriș și nisip , terasament compactat, îndesat;*

-0,98 – 2,00 m = *argilă prăfoasă , cafenie, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă*

4.2.1.Characterizare geotehnică a pământurilor pe baza încercării de penetrare dinamică ușoară cu con și prezentarea parametrilor rezultați

În completarea forajelor geotehnice s-au executat " in-situ" încercări de penetrare dinamică ușoară, cu ajutorul penetrometru dinamic ușor-DPL Rammsonde. Încercarea de penetrare dinamică folosește un con cu unghi la vârf de 90° și cu masa berbecului de 10 kg, fără prelevare de probe. Încercarea constă în pătrunderea în teren, prin batere, a unei tubulaturi prevăzută cu con, înregistrându-se numărul necesar de lovituri pentru pătrunderea acesteia (în condiții standard) pe echidistanțe de 10 cm.Rezultatele încercărilor au fost notate, în conformitate cu SR EN ISO 22476-2:2006. Plecând de la valorile N10 (DPL) s-au determinat valorile R_d , R_p , n_e , I_c , M_{2-3} , E . S-au determinat rezistența la penetrare dinamică și rezistența statică pe con, pe baza numărului de lovituri la înaintarea conului pe o adâncime de 10 cm.

În sondajele DPL , până la adâncimea de -2,00 m, după traversarea terasamentului, s-a delimitat un complex coeziv, caracterizat de valorii medii ale N_{10} de 13-18 lovituri, care corespund unor valori ale rezistenței dinamice R_d de $4,43 \div 6,13$ MPa.

Pentru obținerea parametrilor geotehnici specifici pământurilor investigate prin penetrare s-a efectuat transformarea valorilor rezistenței dinamice (R_d) în rezistența statică pe con (R_p), apoi determinându-se prin calcule valori ale unor parametri fizico-mecanici :

- Indicile de consistență (I_c) cu valori cuprinse între de $0,95 \div 0,96$, valori care caracterizează *pământuri plastic vârtoase* ;
- Indice de plasticitate (I_p) cu valori cuprinse între $31,24 \div 32,76$ – pământuri cu *plasticitate mare*;
- Porozitatea (n) are valori $42,25 \div 43,74$
- Modulul edometric M_{2-3} (E_{oed}) are valori de $11.770 \div 12.847$ kPa($11,77 \div 128,4$ daN/cm²) Din aceste date, în funcție de modulul edometric M_{2-3} , pământurile străbătute prin penetrare dinamică sunt pământuri **cu compresibilitate medie**.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Strat - argilă prăfoasă, cafenie, cu plasticitate mare, stare plastic vârtoasă, compresibilitate medie-

NR. CRT	DENUMIRE	Simbol	UM	VALORI
1	Granulozitate Argilă Praf Nisip	A	%	27,14 ÷ 29,39
		P	%	56,71 ÷ 60,92
		N	%	16,15 ÷ 9,69
2	Umiditate in stare naturală	W	%	18,52 ÷ 19,81
3	Limita inferioară de plasticitate	W _p	%	17,56 ÷ 18,47
4	Limita superioară de plasticitate	W _l	%	48,80 ÷ 51,23
5	Indice de plasticitate	I _p	%	31,24 ÷ 32,76
6	Indice de consistență	I _c	-	0,95 ÷ 0,96
7	Greutate volumică naturală	γ	kN/m ³	18,48 ÷ 18,20
8	Greutate volumică stare uscată	γ _d	kN/m ³	15,59 ÷ 15,19
9	Porozitate	n	%	42,25 ÷ 43,74
10	Indicile porilor	e	-	0,77 ÷ 0,73
11	Grad de saturație	S _r	-	0,64 ÷ 0,69
12	Tasare specifică	ε _{p200}	%	2,7 ÷ 2,9
13	Coeziune(UU)	c _u	kPa	25,5 ÷ 33,6
14	Unghi de frecare internă (UU)	φ _u	°	11,8 ÷ 16,23
15	Modul edometric	M ₂₋₃	kPa	11.770 ÷ 12.847

Cu privire la parametrii de deformabilitate (Modul de Elasticitate / Deformație Elastică) în condiții statice și dinamice se indică următoarele domenii de valori

Natură Teren de fundare	Modul de Deformație Liniară E (kPa)	
	Static E _s	Dinamic E _d
Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	10000 ÷ 20000 Recomandat 15000kPa	20000 ÷ 300000 Recomandat 25000kPa

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 0,78 ÷ 1,00 m. Acesta este compactat (consolidat).

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

- ✓ **Argile prăfoase, argile nisipoase și argile** -, 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 (Qp_3^3), 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**.

5. CONCLUZII

- Prin tema de proiectare, s-a solicitat investigarea terenului din București, în vederea reabilitării sistemului rutier adiacent liniei de tramvai, cu o lungime de cca 1,9 km c.d., pe str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.
- Traseul liniei de tramvai, propus pentru reabilitare aparține patrimoniului public al Municipiului București, are o lungime de aproximativ 1,9 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

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

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.

5.1.Categoriile de teren în care se execută lucrările de săpătură

În conformitate cu instrucțiunile din "Indicatorul de Norme de Deviz comasate pentru lucrări de terasamente Ts/1995", straturile de pământ întâlnite în săpături se vor încadra astfel:

Denumirea pământului	Categorია de teren după modul de comportare la săpat		
	Manual	Mecanic	
	(cu lopată, cazma etc.)	Excavator	Buldozer
Terasament	Tare	II	II
Umplutură	Tare	II	II

Argilă prăfoasă la argilă nisipoasă si argila cafenie gălbuie la cafenie roșcată, plastic vârtoasă	Mijlociu	I	I
--	----------	---	---

6. 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 (Thorntwaite) $Im < -20 \dots 0$.
- Valoarea indicelui de îngheț în sistemul rutier, reprezentând cele mai aspre 5 ierni dintr-o perioadă de 30 ani (conform STAS 1709/1-90), pentru sisteme rutiere nerigide (SRN), clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor este $I_{mediu}^{5/30} < 400$ (°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).

Stratificația terenului de fundare din amplasament

- Stratul de **pietriș cu nisip si piatră spartă** (terasamentul căii de rulare), sub dala de beton armat precomprimat- platformă șine (0,20 m) are o grosime variabilă,cuprinsă între 0,78- 1,00 m. Acesta este compactat (consolidat),

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

- ✓ **Argile prăfoase, argile nisipoase și argile** - 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 (Qp_3^3), constituite din nisipuri, pietrișuri, argile. Zona studiată se caracterizează printr-o **uniformitate litologică**, stratele principale putându-se urmări pe distanțe relative mari.
- ✓ În cadrul perimetrului cercetat (conform celor menționate anterior) sunt prezente pământuri coezive – argile prăfoase, argile nisipoase și argile. Aceste tipuri de pământuri, interceptate în forajele geotehnice realizate adiacent traseului analizat, pot fi recomandate ca material de umplură pentru viitoarele terasamente, încadrându-se (conform STAS 2914–84, nomograma Casagrande) la tipul “4b” care corespunde unor „pământuri coezive anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț - dezgheț” – ce prezintă o calitate “mediocră” ca material pentru terasamente.
- ✓ 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**.

Parametri fizico-mecanici pt pământurile coezive, reprezentate de argile prăfoase, argile nisipoase și argile din suprafață :

- Indicile de consistență (I_c) cu valori cuprinse între de $0,95 \div 0,96$, valori care caracterizează *pământuri plastic vârtose*;
- Indice de plasticitate (I_p) cu valori cuprinse între $31,24 \div 32,76$ – pământuri cu *plasticitate mare*;
- Porozitatea (n) are valori $42,25 \div 43,74$
- Modulul edometric M_{2-3} (E_{oed}) are valori de $11.770 \div 12.847$ kPa ($11,77 \div 128,4$ daN/cm²) Din aceste date, în funcție de modulul edometric M_{2-3} , pământurile străbătute prin penetrare dinamică sunt pământuri **cu compresibilitate medie**.

Parametri fizico-mecanici pt pământurile necoezive, reprezentate de nisipuri cu pietrișuri,

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

- *Gradul de îndesare (I_d) cu valori cuprinse între 66,80÷ 67,49, valori care caracterizează pământurile îndesate*
- *Porozitatea (n) are valori = 23 ÷ 30*
- *Greutatea volumică γ (kN/m^3) = 20,0-20,5*
- *Indicile porilor (e) = 0,32÷0,34*
- *Unghiul de frecare interioară Φ (°) = 52,5÷ 57*
- *Modulul edometric M2-3 (E_{oed}) are valori de 28.605÷ 36.680 kPa(286,05 ÷ 366,8 daN/cm²) Din aceste date, în funcție de modulul edometric M2-3, pământurile străbătute prin penetrare dinamică sunt pământuri cu **compresibilitate redusă.***

Referitor la fundarea infrastructurii rutiere adiacente:

- Se recomandă fundarea directă, obligatoriu sub adâncimea de îngheț (-0,80-0,90 m, conform STAS 6054/77) prin depășirea acesteia cu 10÷20 cm , cu descarcare pe teren îmbunătățit cel puțin prin compactare (terasamente compactate în vederea destructurării și îmbunătățirii / uniformizării capacității portante și reducerii deformabilității și efectelor infiltrațiilor de apă din sursă meteorică), prin compactare și aport de material necoeziv, prin tratarea fundamentului existent și / sau a celui de aport cu lianți hidraulici în scopul îmbunătățirii caracteristicilor de capacitate portantă (reducerea deformabilității, creșterea rigidității, reducerea permeabilității – conferirea funcției de sigilare a terenului natural, etc.).
- Dacă se consideră necesară fundarea la adâncimi diferite se vor respecta prevederile din normativul NP 112/2014;
- Pentru dimensionarea infrastructurii , se va lua in calcul:

Tipul de pământ	Tipul Climateric	Regim hidrologic	Modulul de elasticitate dinamic, E_p Mpa	Coefficientul lui Poisson μ
P5	I	2b	70	0,42
P1	I	2b	100	0,27

Referitor la fundarea platformelor (infrastructură cale ferată)

- Stratul suport ce poate fi realizat dintr-un amestec de materiale locale compactate corespunzător (material în loc sau din sursă de împrumut, scarificat, destructurat,

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

desensibilizat, compactat în stare naturală sau cu agent stabilizant); în cazul materialelor argiloase impropriei utilizării în terasamente se va îmbunătății natura acestora prin adaos de material necoeziv (nisip) sau cu lianți hidraulici; stratul coeziv din suprafața amplasamentului (<2.0m adâncime) se încadrează conform STAS 7582-91 în categoria CIII – pământuri mijlocii (CIII 1: pământuri conținând între 15÷50% particule cu diametrul <0.005mm și limita superioară de plasticitate $w_L < 50\%$);

- Determinările caracteristicilor de compactare a pământurilor din suprafața terenului de fundare (sub stratul de sol vegetal și terasamente existente) indică umiditatea optimă de compactare de 16÷17% și greutatea volumică în stare uscată, valoare maximă, de 17.5÷17.6kN/m³;
- Calitatea pământurilor din terenul de fundare, în vederea utilizării la realizarea de terasamente, va fi stabilită conform STAS 7582-91 funcție de Indicele de Grupă, I_g , care se va determina în funcție de rezultatele încercărilor cu privire la natura granulometrică (P74), limitele de plasticitate (w_L și I_p);
- Stratul de formă a cărui natură, geometrie și calitate se vor analiza în raport cu prevederile STAS 12253/84, acesta putând fi pietriș cu nisip (amestec sau stratificat) sau alte materiale propuse și analizate din punct de vedere a stabilității la factorii de mediu, lucrăbilității și al capacității portante.
- Este obligatorie verificarea pe parcursul execuției a gradului de compactare a stratelor ce alcatuiesc structura rutieră, în conformitate cu prevederile normelor tehnice în vigoare, de către un laborator geotehnic, specializat și autorizat.

Valori caracteristice de calcul ai principalilor parametri geotehnici

- Caracteristicile geotehnice de calcul au fost stabilite pe baza determinarilor de laborator, conform NP 122/2010
- Presiunea convențională de bază a fost aleasă în conformitate cu Np 112/2014

Nr. Crt.	Natură teren	Presiunea conventionala de calcul de baza (Df=1,00m si l=2,00 m) [kPa]
1	Pietris cu nisip (balast) si piatră spartă- terasament	350÷400
2.	Argilă prăfoasă, cu plasticitate mare, stare plastic vârtoasă , compresibilitate medie	240

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Argilă nisipoasă, cu plasticitate mare, stare plastic vârtoasă , compresibilitate medie	240
Argilă , cu plasticitate mare, stare plastic vârtoasă , compresibilitate medie	240

Conform NP 112/2014- valorile presiunii convențională de bază, sunt stabilite pentru fundatii avînd lățimea tălpii B=1,00 m și adâncimea de fundare Df = -2,00m. Pentru alte adâncimi și lățimi de fundații presiunea convențională se va corecta conform NP 112/2014 Anexa D pct D.2.1, D2.2

$$P_{conv} = P_{conv} + C_B + C_D \text{ (kPa)}$$

Pentru $B \leq 5m \rightarrow$

$$C_B = 0,05 \cdot P_{conv} (B-1), \text{ pentru nisipurile prăfoase și pământurile coezive}$$

$$\text{Pentru } Df < 2 \text{ m} \quad C_D = P_{conv} \frac{Df-2}{4} \text{ [kPa]}$$

Valoarea coeficientului de deformație lateral μ în zona fundațiilor este 0,42 (P5-argilă)

Evaluarea presiunii convenționale de bază și calcul presiunii convenționale corectate

Adancime de fundare (m)	Tip litologic	P _{conv} (kPa)	C _B (kPa)				C _D (kPa)	P _{conv.} = P _{conv} + C _B + C _D (kPa)			
			Lățimea fundației B (m)					Lățimea fundației B(m)			
			0.6	1.0	1.5	>5		0.6	1.0	1.5	>5
0.50	Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-90	145.2	150	156	198
0.90	Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-66	169.2	174	180	222
1.00	Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-60	175.2	180	186	228
1.50	Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-9.15	226.05	230.85	236.85	278.85
2.00	Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	0	235.2	240	246	288

Coeficientul de pat B= 1,00 m

Litologie	Indice de consistență/Grad de îndesare	Ks (kN/m ³).	Coeficientul de contracție transversal(Poisson) ν_s

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

Argilă prăfoasă/argila nisipoasă, argila , cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	0,95÷0,96	23540 ÷ 25.694	0,42
Nisipuri mijlocii cu pietris	66,8 ÷ 67,49	57.210 ÷ 73.360	0,27

Natură Teren de fundare	Modul de Deformație Liniară E (kPa)	
	Static Es	Dinamic Ed
Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	10000÷20000	20000÷300000
	Recomandat 15000kPa	Recomandat 25000kPa

La calculul terenului de fundare pe baza presiunilor convenționale trebuie să se respecte condițiile:

SOLICITARE		CENTRICĂ	EXCENTRICĂ DUPĂ DIRECȚIE	EXCENTRICĂ DUPĂ DOUĂ DIRECȚII
Presiune efectivă calculată la gruparea				
P_{ef} sau	G.F	$\leq 1 \cdot P_{conv}$	$1,2 P_{conv}$	$1,4 P_{conv}$
$P_{ef max}$	G.S	$\leq 1,2 P_{conv}$	$\leq 1,4 P_{conv}$	$\leq 1,6 P_{conv}$

- ✓ În funcție de cota ± 0.00 se vor alege pantele de drenaj de pe platformă stradală dar și de pe căile de acces la proprietăți. Totodata în funcție de sistemul rutier se recomandă următoarele:

- ✚ stratul suport ce poate fi realizat dintr-un amestec de materiale locale compactate corespunzător (material în loc sau din sursă de împrumut, scarificat, destructurat, desensibilizat, compactat în stare naturală sau cu agent stabilizant);
- ✚ geotextil cu rol de separare.
- ✚ stratul de formă a cărui natură, geometrie și calitate se vor analiza de către Proiectantul de Specialitate în raport cu prevederile STAS 12253/84, acesta putând fi pietriș cu nisip sau piatră spartă sau calcar degradat (amestec sau stratificat).

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

- ✓ Săpăturile pentru fundarea platformelor rutiere vor necesita în primul rând evacuarea stratului de terasament contaminat cu parte fină coezivă. Adâncimea acestor săpături va depinde de asigurarea înălțimii substratului de rezistență, din balast sau piatră spartă,
- ✓ Suprafața săpăturilor generale se va compacta înainte de a se realiza primul strat rezistent de sub structuri sau înainte de executarea umpluturilor coezive de completare până la nivelul bazei stratului rezistent.
- ✓ În conformitate cu prescripțiile STAS 2914-84, stabilitatea terasamentelor proiectate va fi asigurată prin:
 - ✚ realizarea unui grad de compactare corespunzător, conform STAS 2914-84, tabel 2,
 - ✚ măsuri de protejare / drenare, conform STAS 10796 / 1-77 și STAS 10796 / 2,3-79,
 - ✚ realizarea unei capacități portante corespunzătoare și a stabilității terenului de fundare.
- ✓ Se vor respecta de asemenea și prevederile referitoare la normele de protecția muncii în vigoare și în mod deosebit cele din Normele Generale de Protecția Muncii, aprobate cu Ordinul MMSS nr.508/2002 și Ordinul MSF 933/2002, Legea 319/2006, HG 1425/2006.
- ✓ Este obligatorie verificarea pe parcursul execuției a gradului de compactare a stratelor ce alcatuiesc structura rutieră, în conformitate cu prevederile normelor tehnice în vigoare, de către un laborator geotehnic, specializat și autorizat.
Proiectantul din specialitatea geo va fi solicitat pentru :
 - ✓ efectuarea investigațiilor suplimentare;
 - ✓ în cazul modificării unora dintre soluțiile sau tehnologiile aferente de execuție recomandate prin studiul geotehnic;
 - ✓ în cazul apariției unor neconcordanțe între situația din teren și cea descrisă în prezentul referat;
 - ✓ la fazele determinante precizate de proiectant pentru controlul calității lucrărilor.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier pe arterele Str. Paleologu, Str.Armand Călinescu, Str. Vasile Lascăr, Str. Lizeanu și Intrarea Vagonului.

✓ la fazele determinante precizate de proiectant pentru controlul calității lucrărilor.

SC PANGEOCOM SRL

Intocmit

Ing.Geotehnician GRĂDINARIU Marcela

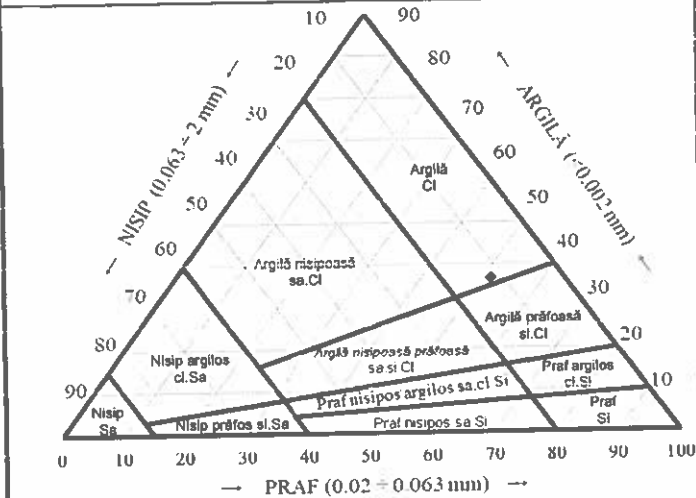
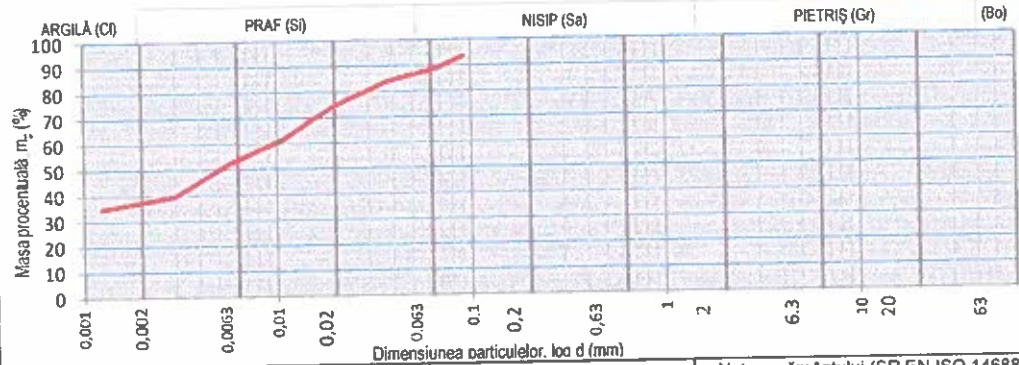
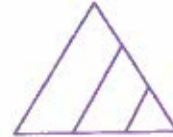
Ing.Geolog PANTEA Nicolae



Verificator AI,

Ing. ANGHEL Stelian Eugen





Natura pământului (SR EN ISO 14688)			
ARGILA PRAFOASA (CI)			
ARGILA	CI	27,14	%
PRAF	Si	56,71	%
NISIP	Sa	16,15	%
Beneficiar: STB SA BUCURESTI			
Obiectiv: Reabilitare sistem rutier pe str. Paleologu, Armand Calinescu, Vasile Lascar si intreaga Vagonului			
Data emiterii		16.04.2022	
Foraj	Proba	Cota (m)	
1		2,00	

RAPORT DE DETERMINARE A GRANULOZITATII PRIN METODA SEDIMENTARII (STAS - 1913/5-85)

Masa materialului	50	g	Lungime tija aerometru	16,5	cm	$\%m_p = \frac{P_s}{P_s - 1} \cdot \frac{100}{m_s} (R' + C_s) =$				
Densitatea eșchietului	2,7	g/cm ³	1 diviziune	1	mm					
Areometru nr.	1,2		Volum bulb	104	cm ³					
DATA	Timptul de sedimentare (minute)	Timptul de sedimentare (secunde)	Temperatura		Citiri reduse pe areometru	Citiri corectate R'=R+ΔR	Diametrul Granulelor d (mm)	Corectia de temperatura C _t	R' + C _t	mp
	15"	15	C _t	medie C _t	28,0	29,2	0,09246	0,25	29,4	93,5
	30"	30			26,5	27,7	0,06726	0,25	27,9	88,77
	1'	60	21,3		25,0	26,2	0,03784	0,25	26,4	84,01
	2'	120			23,5	24,7	0,02744	0,25	24,9	79,24
	4'	240			22,0	23,2	0,01988	0,25	23,4	74,48
	8'	480			20,0	21,2	0,01449	0,25	21,4	68,12
	15'	900			18,0	19,2	0,01089	0,25	19,4	61,77
	30'	1800			16,5	17,7	0,00786	0,25	17,9	57,01
	1h	3600			15,0	16,2	0,00567	0,25	16,4	52,24
	2h	7200			13,0	14,2	0,00411	0,25	14,4	45,89
	4h	14400			11,0	12,2	0,00298	0,25	12,4	39,54
	24h	86400			9,5	10,7	0,00124	0,25	10,9	34,77

Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei
întocmit: ing. Liviu Pinzariu; Lucrat de: laborant Podaru Alexandru

F - GTF - 04

Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat de laborator



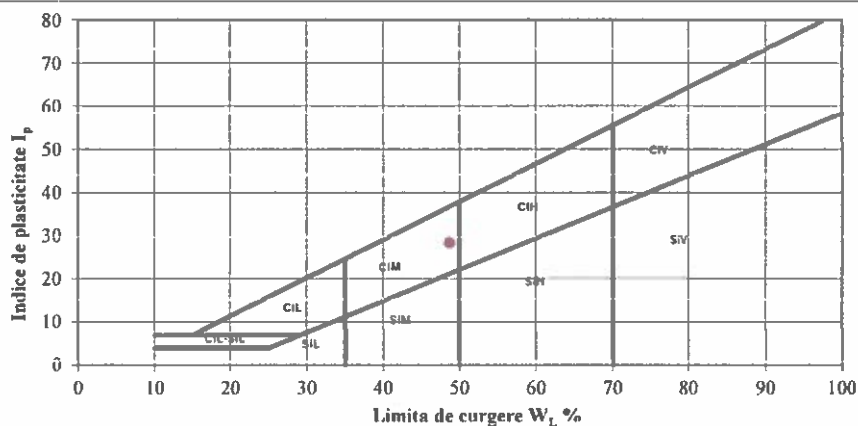
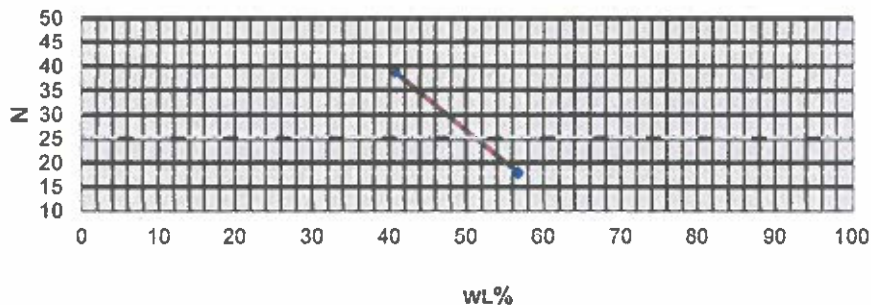
S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L.
Sediul social: Jud. IASI, Municipiul Iasi, Aleea Tudor Neculai , nr. 160
Punct de lucru: str. Sf. Petru Movila, nr.52
Laborator gradul II - AUTORIZAȚIE - NR.3474/20.06.2019



Raport de determinare a umidității și a limitelor de plasticitate

Foraj	1	Beneficiar: STB SA BUCURESTI
Proba	.	Obiectiv: Reabilitare sistem rutier pe str.Palcolegu, Armand Calinescu, Lizeanu si Intrarea Vagonului
Cota (m)	2,00	
UMIDITATEA NATURALA (STAS 1913/1-82) LIMITE DE PLASTICITATE (STAS 1913/4-86)		
Natura pământului		
ARGILA PRAFOASA(CI)		
Data emiterii		
16.04.2022		
Umiditatea naturală	w	18,52
Limita inferioară de plasticitate	w_p	17,56
Limita superioară de plasticitate	w_L	48,80
Indicele de plasticitate	$I_p = w_L - w_p$	31,24
Indicele de consistență	$I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$	0,95
Indicele de lichiditate	$I_L = \frac{w - w_p}{I_p}$	0,05
Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei		F - GTF - 01
Întocmit: ing. Liviu Pinzariu;		Lucrat de: laborant Podaru Alexandru

Graficul limitei superioare de plasticitate



Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat



S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L.
 Sediul social: Jud. IASI, Municipiul Iasi, Aleea Tudor Neculai, nr. 160
 Punct de lucru: str. Sf. Petru Movila, nr.52
 Laborator gradul II - AUTORIZATIE - NR.3474/20.06.2019



**Raport - Încercarea de compresiune in edometru.
 Inregistrarea rezultatelor.
 STAS (8942/1-89)**

Beneficiar: STB SA
 BUCURESTI

Obiectiv: Reabilitare sistem rutier pe
 str.Paleologu, Armand Calinescu, Lizeanu si
 Intrarea Vagonului

Foraj		1	Proba	.	Cota(m)	2.00	Data emiterii 16.04.2022			STAREA PROBEI		Naturala	
Ziua	Ora	Timp t [min]	Compr. p [daN/cm ²]	Citiri $\frac{l}{100} \text{ mm}$	Tasări $\frac{\Delta h}{h} 100$	Nr. Crt.	Ziua	Ora	Timp t [min]	Compr. p [daN/cm ²]	Citiri $\frac{l}{100} \text{ mm}$	Tasări $\frac{\Delta h}{h} 100$	Nr. Crt.
		1	0.1	0	0	1			1	5	97	4.85	43
		30		1	0.05	2			30		106	5.3	44
		1	0.2	3	0.15	3			60		114	5.7	45
		30		6	0.3	4			120		119	5.95	46
		60		9	0.45	5			180		120	6	47
		120		9	0.45	6							48
						7							49
						8							50
						9							51
						10							52
		1	0.5	12	0.6	11							53
		30		15	0.75	12							54
		60		18	0.9	13							55
		120		18	0.9	14							56
						15							57
						16							58
						17							59
						18							60
		1	1	31	1.55	19							61
		30		39	1.95	20							62
		60		46	2.3	21							63
		120		46	2.3	22							64
						23							65
						24							66
						25							67
						26							68
		1	2	54	2.7	27							69
		30		59	2.95	28							70
		60		63	3.15	29							71
		120		69	3.45	30							72
		180		70	3.5	31							73
						32							74
						33							75
						34							76
		1	3	73	3.65	35							77
		30		79	3.95	36							78
		60		83	4.15	37							79
		120		92	4.6	38							80
		180		93	4.65	39							81
						40							82
						41							83
						42							84

Sef laborator: Ing. Alexandru Capanistei

Intocmit: Ing. Liviu Pînzariu; Lucrat de: Podaru Alexandru

F - GTF -10

Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat

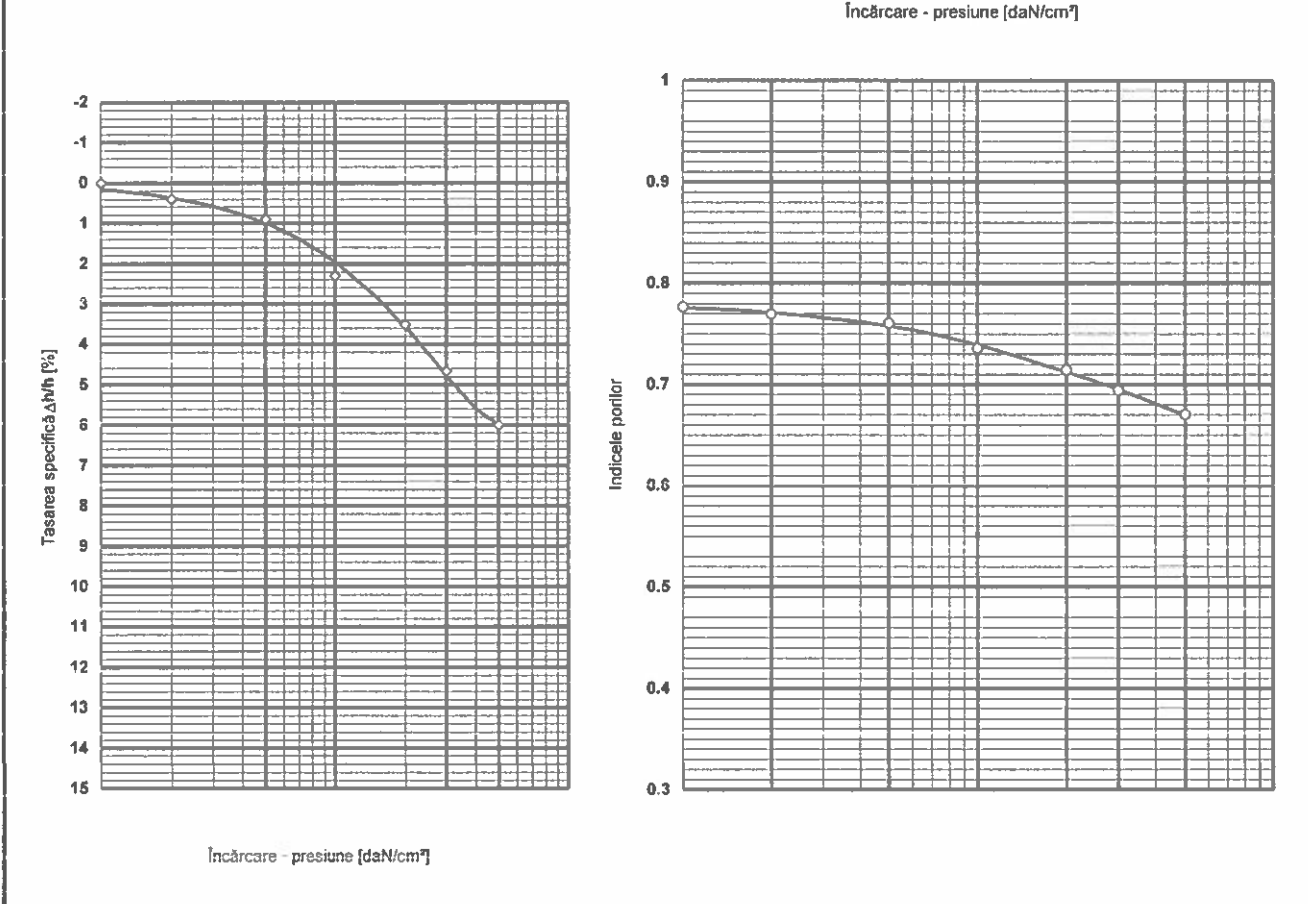


S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L.
 Sediul social: Jud. IASI, Municipiul Iasi, Aleea Tudor Neculai, nr. 160 NPunct de lucru: str. Sf. Petru Movila, nr.52
Laborator gradul II - AUTORIZAȚIE - NR.3474/20.06.2019



Report de determinarea a curbei de compresiune tasare/compresiune porozitate (STAS 8942/1-89)	Beneficiar: STB SA BUCURESTI
	Obiectiv:Reabilitare sistem rutier pe str.Paleologu, Armand Calinescu, Vasile Lascar, Lizeanu si Itrarea Vagonului

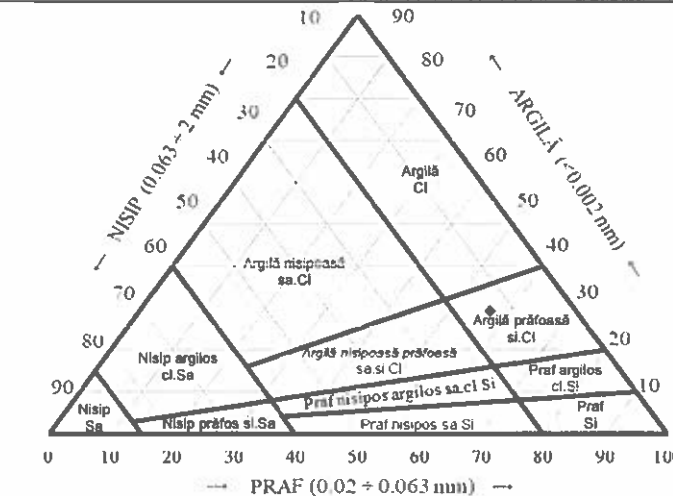
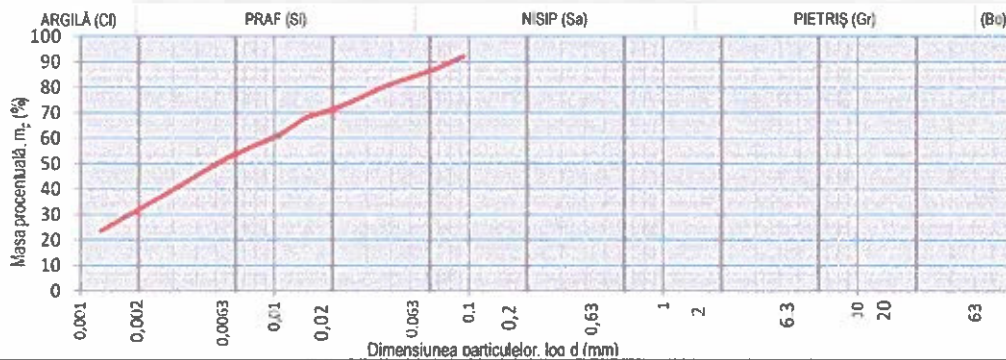
Foraj	1	Proba	.	Cota(m)	2.00	Natura
-------	---	-------	---	---------	------	--------



NATURAL	(M1-3)-Eoed100-300	8510.638	kPa	Tasarea specifică	Tasare prin umezire
NATURAL	(M2-3)-Eoed200-300	11.770.652	kPa	ε ₂ (%) 2.9	im3(%)

Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei F - GTF - 11
 Întocmit: ing. Liviu Pînzariu; Lucret de: Podaru Alexandru Data emiterii 16.04.2022

Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoforProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat.



Natura pământului (SR EN ISO 14688)		
ARGILA PRAFOSA (si.Cl)		
ARGILA Cl	29,39	%
PRAF Si	60,92	%
NISIP Sa	9,69	%
Beneficiar: STB SA BUCURESTI		
Obiectiv: Reabilitare sistem rutier pe str. Paleologu, Armand Calinescu, Vasile Lascar, Lizeanu si Intrarea Vagonului		
Data emiterii		16.04.2022
Foraj	Proba	Cota (m)
2	.	1,50

RAPORT DE DETERMINARE A GRANULIZATII PRIN METODA SEDIMENTARII (STAS - 1913/5-85)

Masa materialului	50	g	Lungimea țija aerometru	16,5	cm	$\%m_p = \frac{P_1}{P_1 - 1} \cdot \frac{100}{m_p} (R' + C_t) =$					
Densitatea scheletului	2,7	g/cm ³	1 diviziune	1	mm						
Areometru nr.	1,2		Volum bulb	104	cm ³						
DATA	Timpu de sedimentare (minute)	Timpu de sedimentare (secunde)	Temperatura citita C°		medie C°	Citiri reduse pe areometru	Citiri corectate R'=R+ΔR	Diametrul Granulelor d (mm)	Corectia de temperatura C _t	R' + C _t	mp
	15"	15			21,3	27,5	28,7	0,09335	0,25	28,9	91,9
	30"	30				26,0	27,2	0,06787	0,25	27,4	87,18
	1'	60				24,0	25,2	0,03849	0,25	25,4	80,83
	2'	120				22,5	23,7	0,02789	0,25	23,9	76,07
	4'	240				21,0	22,2	0,02019	0,25	22,4	71,30
	8'	480				20,0	21,2	0,01449	0,25	21,4	68,12
	15'	900				18,0	19,2	0,01089	0,25	19,4	61,77
	30'	1800				16,5	17,7	0,00786	0,25	17,9	57,01
	1h	3600				15,0	16,2	0,00567	0,25	16,4	52,24
	2h	7200				13,0	14,2	0,00411	0,25	14,4	45,89
	4h	14400				11,0	12,2	0,00298	0,25	12,4	39,54
	24h	86400				6,0	7,2	0,00128	0,25	7,4	23,65

Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei
Intocmit: ing. Liviu Pinzariu; Lucrat de: laborant Podaru Alexandru
F - GTF - 04
Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoforProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat de laborator



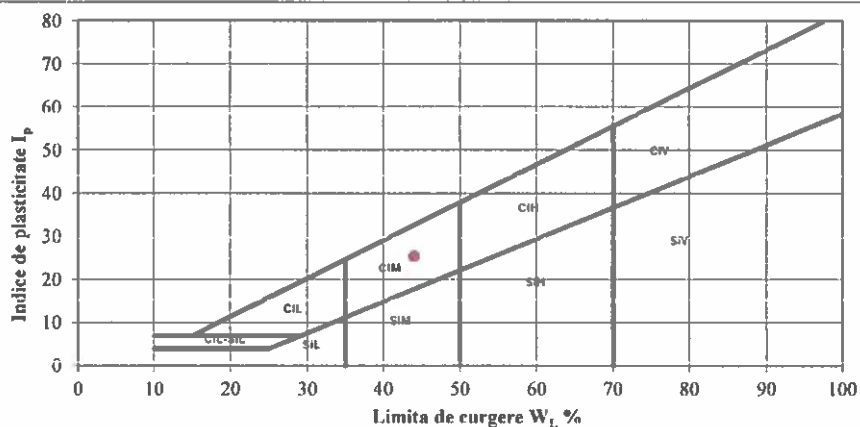
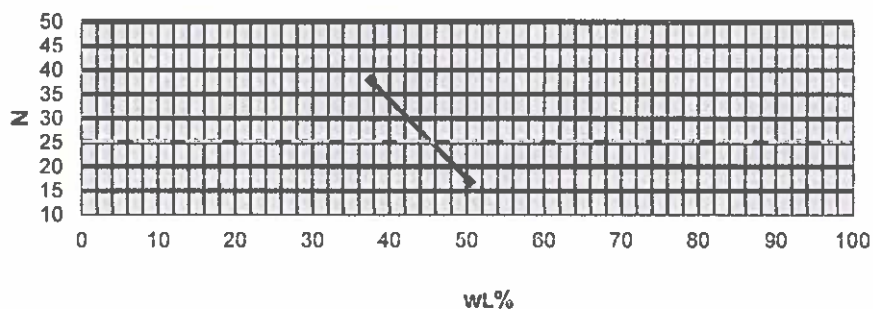
S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L.
Sediul social: Jud. IASI, Municipiul Iasi, Aleea Tudor Neculai , nr. 160
Punct de lucru: str. Sf. Petru Movila, nr.52
Laborator gradul II - AUTORIZAȚIE - NR.3474/20.06.2019



Raport de determinare a umidității și a limitelor de plasticitate

Foraj	2	Beneficiar: STB SA BUCURESTI
Proba	.	Obiectiv: Reabilitarea sistemului rutier pe str.Paleologu, str Armand Calimescu, Vasile Lascar si Intrarea Vagonului
Cota (m)	1,50	
UMIDITATEA NATURALA (STAS 1913/1-82) LIMITE DE PLASTICITATE (STAS 1913/4-86)		
Natura pământului		
ARGILA PRAFOSA (sl.CI)		
Data emiterii		
16.04.2022		
Umiditatea naturală	w	19,81
Limita inferioară de plasticitate	W_p	18,47
Limita superioară de plasticitate	W_L	51,23
Indicele de plasticitate	$I_p = W_L - W_p$	32,76
Indicele de consistență	$I_c = \frac{W_L - w}{I_p}$	0,96
Indicele de lichiditate	$I_L = \frac{w - W_p}{I_p}$	0,04
Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei		F - GTF - 01
Întocmit: ing. Liviu Pînzariu;		Lucrat de: laborant Podaru Alexandru



















Graficul limitei superioare de plasticitate

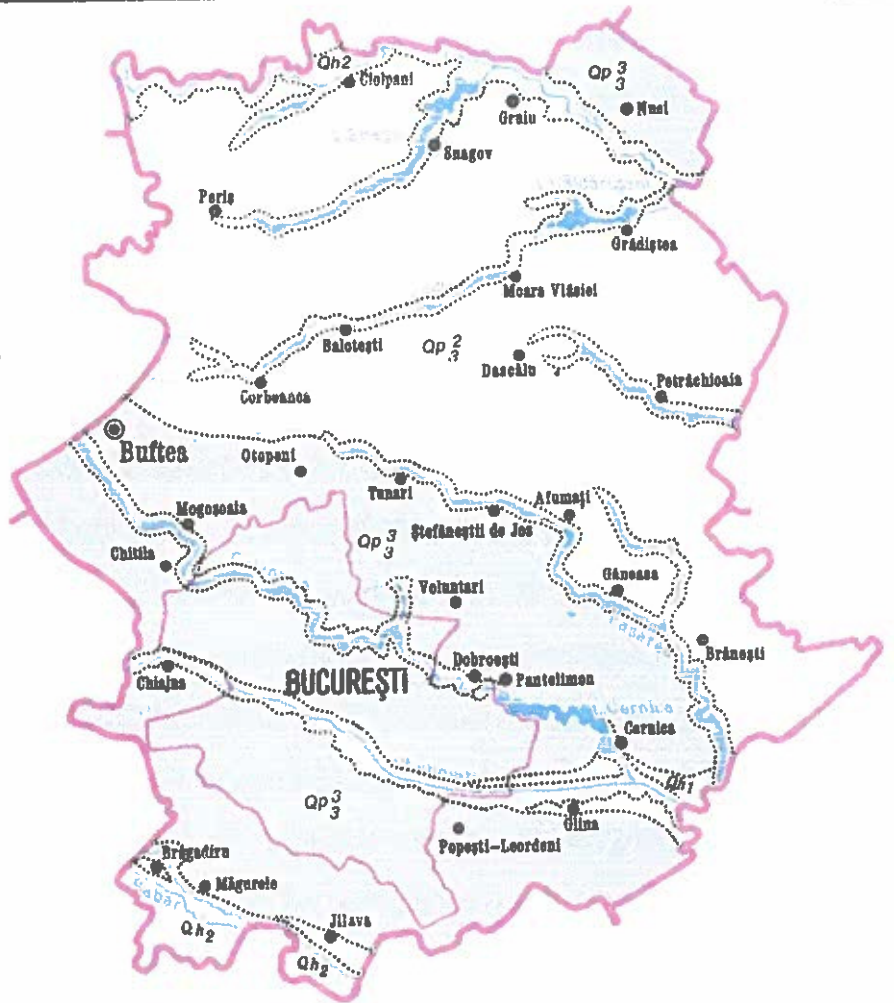


Rezultatele din prezenta buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat

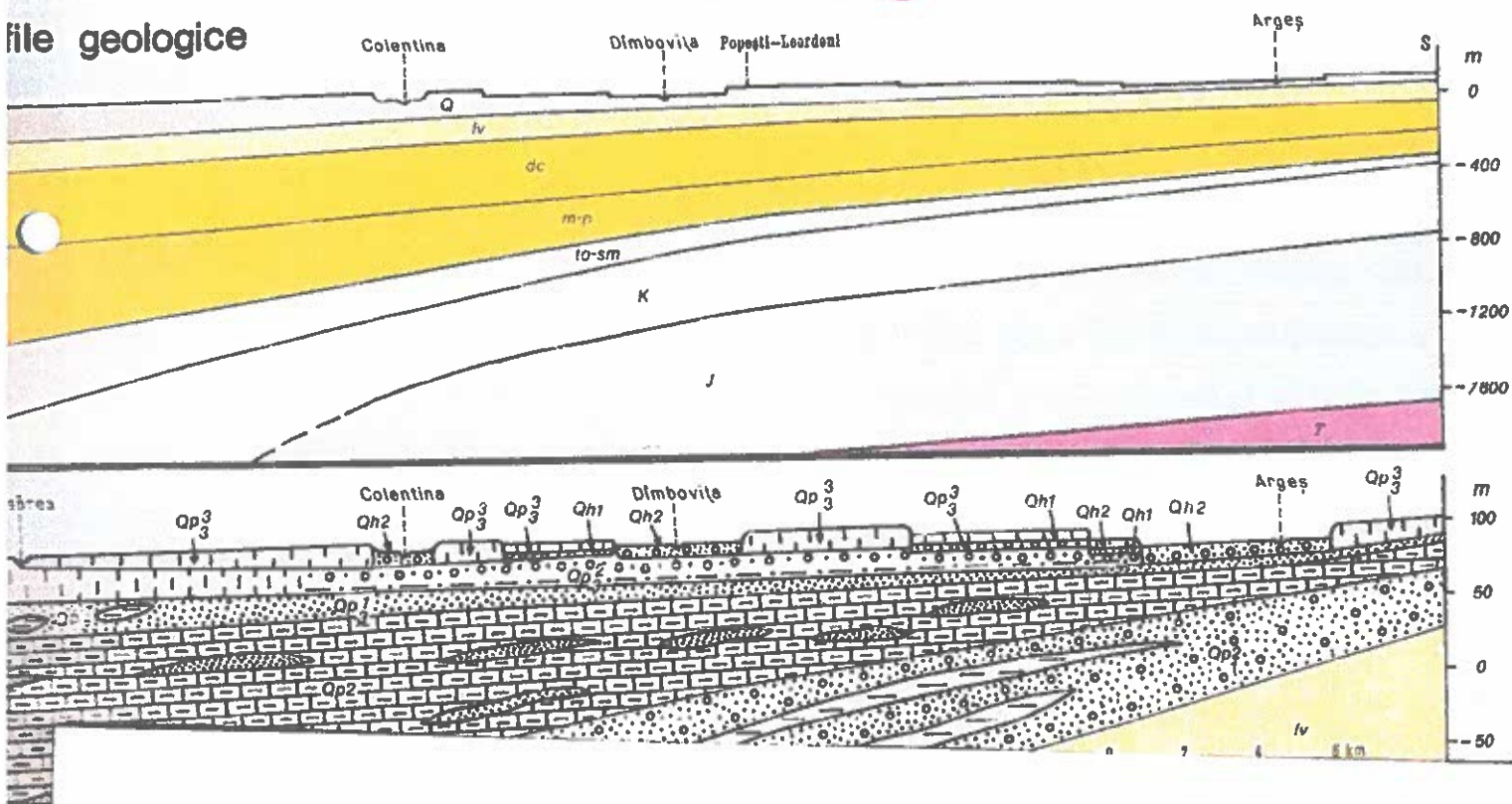
Geologia

Scara 1:400.000

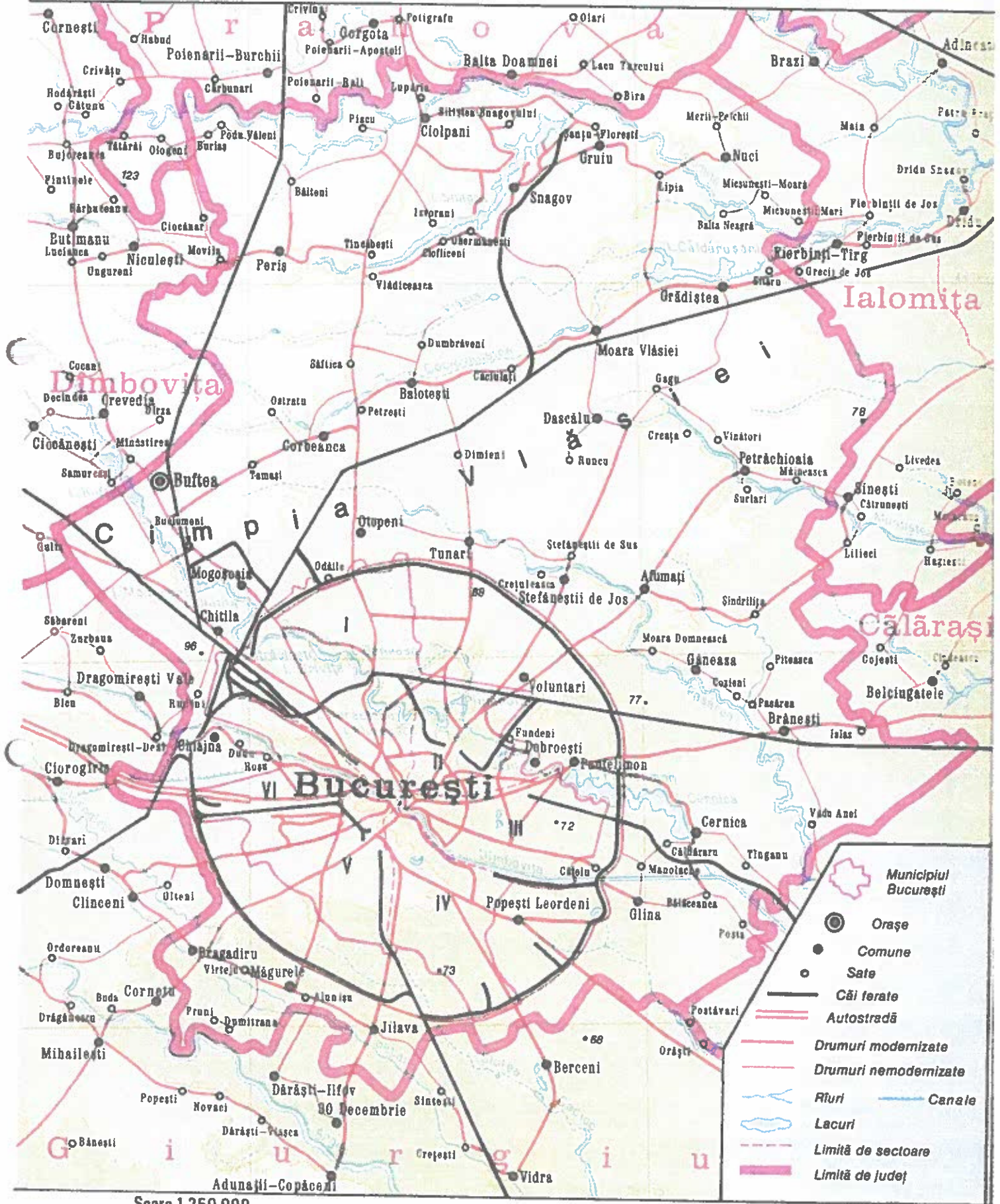
-  Holocen superior: nisipuri argiloase, nisipuri
 -  Holocen inferior: depozite loessoidale, pietrișuri, nisipuri
 -  Pleistocen superior:
 - depozite loessoidale, pietrișuri, nisipuri
 - nisipuri, pietrișuri, argile, depozite loessoidale
 - nisipuri de Mostiștea
 -  Pleistocen mediu: complex mamos (mame, argile, intercalații de nisip)
 -  Pleistocen inferior: Strate de Prâstești
 -  Cuaternar nediferențiat: argile, nisipuri, pietrișuri, loess
 -  Levantin: argile, nisipuri, mame
 -  Dacian: nisipuri cu intercalații de mame și argile
 -  Meoșian-Ponțian: mame, mame nisipoase
 -  Tortonian-Sarmatian: calcare mamoasă, gresii, mame compacte cu intercalații de nisipuri
 -  Cretacic: nisipuri, marnocalcare, mame, calcare
 -  Jurasic: calcare, dolomite, gresii, cuarțite
 -  Triasic: mame, argile, marnocalcare
-
-  Depozite loessoidale
 -  Nisipuri
 -  Pietrișuri
 -  Argile
 -  Mame



file geologice



Harta fizico-geografică



Scara 1:250.000

