

**“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE
EST PE ARTERELE B-DUL GĂRII OBOR, B-DUL
FERDINAND (ÎNTRE GARA OBOR ȘI ȘOS.
PANTELIMON), ȘOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”**



PROIECT NR.: 4631 - 12 / 2021

FAZA:

**DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚII**

MAI 2022

**“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST
PE ARTERELE B-DUL GĂRII OBOR, B-DUL FERDINAND
(ÎNTRE GARA OBOR ȘI ȘOS. PANTELIMON), ȘOS.
PANTELIMON, STR. BAICULUI”**



PROIECT NR.: 4631 - 12 / 2021
FAZA:

**DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚII**

DIRECTOR INFRASTRUCTURĂ, Lucian MINCU.....

ȘEF BIROU PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ
Gabriela TITU.....

ȘEF PROIECT, Mădălin RĂDUCANU.....

MAI 2022

**“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL
GĂRII OBOR, B-DUL FERDINAND (ÎNTRE GARA OBOR ȘI ȘOS. PANTELIMON),
ȘOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”**

PROIECT nr.: 4631 - 12 / 2021

FAZA: D.A.L.I.

BORDEROU

1. Foaie de capăt
2. Foaie de semnături
3. Borderou
4. Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) – *parte scrisă*
5. Deviz general - Soluția constructivă 1 – Soluția recomandată
6. Devize pe obiect - Soluția constructivă 1 – Soluția recomandată
7. Deviz general - Soluția constructivă 2
8. Expertiza tehnică cale de rulare
9. Expertiza tehnică echipamente substație, rețea de contact și stâlpi susținere rețea de contact
10. Studiu geotehnic
11. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție
12. Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) – *parte desenată*
 - 12.1. Plan de incadrare în zonă - PZ 1
 - 12.2. Planuri de situație linie de tramvai, aparate cale, peroane și linie aeriana de contact – scara 1:500 – PS1 ÷ PS5;
 - 12.3. Plan situație cabluri de curent continuu substația Obor – scara 1:500 – CC 01 ÷ CC 10

- 12.4. Secțiune transversala solutie tehnica 1 - plansa ST1
- 12.5. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST2
- 12.6. Secțiune transversala solutie tehnica 2 - plansa ST3
- 12.7. Fundatie stalpi varianta 1 - plansa RS1
- 12.8. Fundatie stalpi varianta 2 - plansa RS2
- 12.9. Schema electrica monofilara proiectata – substatia Obor - plansa E1

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

**“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL
GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON),
SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”**

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
2. Planuri de situație linie de tramvai, aparate cale, peroane și linie aeriana de contact – scara 1:500 – PS1 ÷ PS5;
3. Plan situatie cabluri de curent continuu substatia Obor – scara 1:500 – CC 01 ÷ CC 10
4. Secțiune transversala solutie tehnica 1 - plansa ST1
5. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST2
6. Secțiune transversala solutie tehnica 2 - plansa ST3
7. Fundatie stalpi varianta 1 - plansa RS1
8. Fundatie stalpi varianta 2 - plansa RS2
9. Schema electrica monofilara proiectata – substatia Obor - plansa E1

A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

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 Comerțului: 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 finanțărilor 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 parcuri de tip Park & Ride la punctele cheie de intrare în oraș;
- investiții pentru drumuri naționale, străzi și drumuri locale;
- construcția de parcuri 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

Sos Pantelimon între B-dul Ferdinand I și Sos. Iancului este deservită de liniile de tramvai 14 și 36.

Traseul liniei de tramvai de pe B-dul Ferdinand I de la intersecția cu Sos. Pantelimon, pe B-dul Garii Obor și str. Baicului până la intersecția cu Sos. Pantelimon constituie bucla de întoarcere Gara de Est, linie de tramvai cale simplă.

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

Din punct de vedere constructiv aceasta se prezintă astfel:

- Pe Sos Pantelimon, pe B-dul Ferdinand, pe B-dul Garii Obor și str. Baicului linia de tramvai este carosabilă având o lățime a amprizei STB de 7m, respectiv 3,5m, cu șina tip otelul roșu înglobată în dale de beton sau șina cu canal înglobată în

dale de beton fara amortizoare de zgomote și vibrații la inima sinei și la talpa acesteia.

Soluția constructivă a rețelei de contact este:

- Pe Sos Pantelimon, pe B-dul Ferdinand, pe B-dul Garii Obor și str. Baicului rețeaua de contact tramvai este de tip catenară simplă, necompensată, susținută de traveșe montate pe stalpi amplasați pe trotuare.
- De la intersecția cu Sos. Pantelimon, pe B-dul Ferdinand I și pe B-dul Garii Obor până la intersecția cu str. Baicului stalpii de susținere a rețelei de contact de tramvai sunt comuni cu cei de susținere ai rețelei de contact troleibuze.

Alimentarea cu energie electrică a rețelei de contact de tramvai pe arterele B-dul Garii Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos. Pantelimon), Sos. Pantelimon, Str. Baicului se realizează din substația de tracțiune Obor prin centrele de alimentare și întoarcere: Gara de Est, Caminului, Ritmului.

În cadrul lucrării de investiții privind reabilitarea infrastructurii liniei de tramvai sunt prinse lucrări de modernizare a substației de tracțiune electrică Obor inclusiv înlocuirea cablurilor de curent continuu aferente acestei substații cu excepția centrelor de alimentare Magura Vulturului și lăncului, cabluri care au fost înlocuite în anul 2014. De asemenea se vor înlocui parțial cablurile aferente centrelor de alimentare și întoarcere Matei Voievod, Vatra Luminoasă, Pantelimon și Piața lăncului.

Pe B-dul Ferdinand I (între Gara Obor și Sos. Pantelimon) și B-dul Garii Obor se va înlocui și rețeaua de contact de troleibuz montată pe stalpii de susținere comuni cu rețeaua de contact de tramvai. Pe această zonă alimentarea cu energie electrică se realizează din substația Obor prin centrele de alimentare și întoarcere Ferdinand și Avrig a căror cabluri se vor înlocui în cadrul acestui proiect.

Lungimea totală a tronșoanelor linie curentă care se va moderniza este de circa 1,85km cale dublă. Pe traseul liniei de tramvai se vor moderniza 3 peroane.

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

DEFICIENȚE

a. Deficiențe linie de tramvai și aparate cale

Principalele deficiențe ale liniei sunt:

1. uzuri ale profilului șinei în zona ciupercii și a jgheabului de rulare;
2. deteriorarea prin rupere a prinderilor șinei pe plăcile de bază imposibilitatea fixării șinei și imposibilitatea menținerii ecartamentului în toleranțele admisibile – fapt ce conduce la repetate deraieri de pe șină a vagoanelor;
3. tasarea neuniformă a infrastructurii și suprastructurii care produce denivelări ale liniei chiar praguri pe alocuri;
4. schimbarea geometriei liniilor abătute, ca urmare a repetatelor intervenții în cale pentru remedierea diverselor avarii (rupturi și înlocuiri de șine făcute cu alte tipuri de șine);
5. dimensiunile peroanelor nu sunt în concordanță cu standardele în vigoare și prezintă un real pericol pentru siguranța călătorilor și nu asigură accesul persoanelor cu dizabilități pe suprafața de îmbarcare - debarcare a călătorilor;
6. peroane de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu sunt adaptate pentru accesul tramvaielei moderne.

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

- suduri la șina OR, șina cu canal, legături șina cu canal – șina OR;
- înlocuiri de șine OR, șine cu canal;
- repunere la cotă șine;
- încărcarea cu sudură a șinelor în curbe;
- încărcarea cu sudură a fururilor la inimile de încrucișare;
- polizarea uzurii ondulatorii a șinelor;
- înlocuirea de repere de rulare uzate la aparatele de cale;
- înlocuirea de dale de beton.

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

Tabelul 1. 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 1607	Linie simpla de tramvai de acces a gara de Est	20598	sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m sina canal	647,55	1961
LT 1111	Linie dubla de tramvai in blocul de schimbatori Bd. Ferdinand/Sos. Pantelimon/Ziduri Mosi	20681	sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m sina canal	40,3	1951
LT 1230	Linie dubla de tramvai pe Sos. Pantelimon de la Bd. Ferdinand D 456 la Str. Baicului Si 300 T4 226	20579	sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m sina canal	551,63	1960
LT 1222	Linie dubla de tramvai pe Sos. Pantelimon de la Str. Baicului Si 130-T4 226 La Sos. Iancului D 400	20592	sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m	590,98	1939

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

Schimbator	Denumire	Numar inventar	Solutia constructiva a liniei de tramvai	Lungime - mcd	Data PIF
Si 390	Schimbator intrare Sos. Pantelimon - Str. Baicului	23120			1978
T4 226	Traversare ITB 4 inimi Sos. Pantelimon - Str. Baicului	24320			1989
Si 392	Schimbator intrare Gara de Est	23121			1974
Se 393	Schimbator iesire Gara de Est	22927			1974

b. Deficiențe rețea de contact și stalpi de susținere

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

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

Suspensia din sârmă de oțel și consolele (rețea de troleibuz) sunt corodate necesitând înlocuire, ca și brățărilor de fixare de pe stâlp și bridele izolatorilor tip șa, care asigură izolarea rețelei.

Pe stalpii, care susțin rețeaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public. Pe zonele în care rețeaua de contact troleibuze este susținută pe stâlpi comuni cu rețeaua de tramvai, se va moderniza și rețeaua de troleibuze. Zona supusa modernizării catenarei de troleibuze este pe B-dul Ferdinand I și B-dul Garii Obor până la str. Baicului.

De asemenea în rețeaua de contact a liniei de tramvai există 7 de piese speciale:

- Incrucisare tramvai x troleibuz - 1 buc
- Separatori de secțiune tramvai - 4 buc
- Separatori de secțiune troleibuz - 2 buc

care prezintă uzuri avansate și necesită înlocuirea lor.

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

Substația Obor a fost pusă în funcțiune în anul 1962 și a fost modernizat în anul 1979. Echipamentul electric de fabricație Electroputere Craiova are durata de viață expirată și instalația de protecție și comanda este realizată prin relee clasice. Transformatorii de tracțiune sunt cu răcire în ulei.

Substația electrică este amplasată pe B-dul Ferdinand I, nr. 153, sector 2, locația aflându-se în incinta clădirii Enel.

Echipamentele electrice ale substației de tracțiune au o vechime de 43 de ani și se are în vedere înlocuirea echipamentelor electrice din cadrul acesteia. De asemenea în cadrul acestei lucrări de modernizare se vor reorienta feederii de alimentare de medie tensiune la noua poziție a celulelor de medie tensiune.

În ultimii 3 ani au avut loc un număr de 16 de intervenții accidentale la substația electrică de tracțiune Obor.

Cablurile de curent continuu care se vor înlocui au fost puse în funcțiune între anii 1967, 1979, 1983, și 1994. Sunt cabluri din aluminiu cu secțiunea nominală de 3x240 mmp, cu izolație din PVC, manta de PVC și armatură din bandă de OL, respectiv cabluri de cupru cu secțiunea nominală de 1x500mmp.

Durata de viață pentru aceste cabluri a fost depășită (18 ani – durată normată, între 55 și 28 de ani durată realizată), necesitând înlocuirea lor datorită gradului avansat de îmbătrânire și a deselor defecte. O parte din cabluri aferente substației Obor au fost înlocuite în anii 2008 și 2014 odată cu modernizarea liniei de tramvai pe B-dul Mihai Bravu respective Sos. Iancului, acestea nefacând parte din prezentul proiect.

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

S-au elaborat expertize tehnice pentru următoarele obiecte:

- Expertiza Cale rulare tramvai și aparate cale
- Expertiza echipamente substații, cabluri de curent continuu, rețea de contact și stâlpi de susținere a rețelei de contact

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivele urmărite prin modernizarea liniei de tramvai sunt următoarele:

o În cazul mentinerii tipului și numărului de vagoane de tramvai existent și o creștere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizării caii de rulare pe arterele B-dul Ferdinand I de la intersecția cu Sos. Pantelimon, pe B-dul Garii Obor și str. Baicului până la intersecția cu Sos. Pantelimon și a delimitării amprizei liniei de tramvai pe Sos. Pantelimon de la intersecția cu B-dul Ferdinand I până la intersecția cu Sos. Iancului vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa:
 - o 30,0%, respectiv cu 279 calatori pe ora – pentru linia 14
 - o 30,0%, respectiv cu 372 calatori pe ora – pentru linia 36
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale:
 - o cu până la 23,0% pentru linia 14;
 - o cu până la 23,0% pentru linia 36;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu,

cu :

- o aproximativ 30,0% pentru linia 14;
- o aproximativ 30,0% pentru linia 36;

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

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa:
 - o cu circa 34,8%, respectiv cu 323 calatori pe ora – pentru linia 14;
 - o cu circa 41,5%, respectiv cu 515 calatori pe ora – pentru linia 36;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale:
 - o cu până la 10,2% pentru linia 14;
 - o cu până la 14,5% pentru linia 36;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu,

cu :

- o aproximativ 11,4% pentru linia 14;
- o aproximativ 17,0% pentru linia 36;

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

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[veh.]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
14 existent	7	17,46	9,35	248	112,04	16,01	3,75	930
14 estimat	7	17,46	12,16	248	86,19	12,31	4,87	1209
36 existent	10	22,76	11,38	248	120,00	12,00	5,00	1240
36 estimat	10	22,76	14,79	248	92,31	9,23	6,50	1612

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

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[veh.]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
14 existent	7	17,46	9,35	248	112,04	16,01	3,75	930
14 estimat	6	17,46	12,16	300	86,19	14,36	4,18	1253
36 existent	10	22,76	11,38	248	120,00	12,00	5,00	1240
36 estimat	9	22,76	14,79	300	92,31	10,26	5,85	1755

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 pe traseele 14, 36 pe următoarele artere:

- Sos Pantelimon între B-dul Ferdinand I și Sos. Iancului
- B-dul Ferdinand I de la intersecția cu Sos. Pantelimon până la gara Obor, B-dul Gării Obor și str. Baicului până la intersecția cu Sos. Pantelimon

De asemenea se vor moderniza și cele 3 peroane amplasate astfel: două pe Sos. Pantelimon și unul pe B-dul Gării Obor.

Principalele artere străbatute de traseele de cabluri de curent continuu din Substația Obor care este amplasată pe B-dul Ferdinand I, nr. 2, sector 2 sunt:

- B-dul Ferdinand I, str. Caminului, str. Zidurilor, str. Ritmului, str. Avrig
- Str. Amiral Ion Murgescu, Sos. Pantelimon până la intersecția cu Sos. Iancului.

Lungimea totală a tronsoanelor de linie curentă care se va moderniza este de circa 1,885 km cale dublă. Pe traseul liniei de tramvai se vor moderniza 3 peroane.

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

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 13.507 mp (din care: cca. 13.195 mp pentru linia de tramvai și cca. 312 mp pentru peroane) amplasați în domeniul public.

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

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

Str. Caminului, str. Ritmului, str. Magura Vulturului, str. Amiral Murgescu, str. SLt Dima Cristescu, str. SLt. Stanescu, str. Fântânică, str. Tampa, str. Nifon Balasescu, str. Eufrosin Poteca.

c) datele seismice și climatice;

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

Date climatice generale:

Clima municipiului București este moderat-continentală, cu o temperatură medie anuală de 10-11°C; influențele vestice și sudice explică prezența toamnelor lungi și călduroase, a unor zile de iarnă blânde sau a unor primăveri timpurii. Acest climat moderat-continental prezintă unele diferențieri ale temperaturii aerului, specifice orașelor mari, cauzate de încălzirea suplimentară a rețelei stradale, de arderile de combustibil, de radiația exercitată de zidurile clădirilor etc. În general iernile sunt reci, cu zăpezi abundente, însoțite deseori de viscole. Temperatura medie lunară cea mai scăzută se înregistrează în luna ianuarie, cu o valoare medie de -3°C. Vara este foarte cald, în iulie temperatura medie este de 23°C, uneori atinge

chiar 35-40°C. Pe fondul variațiilor climatice generale, specifice regiunii, putem vorbi de o serie de modificări termice locale, generate de structura și funcționalitatea orașului, punând în evidență unele diferențieri între climatul specific teritoriului construit și cel al zonelor sale exterioare.

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

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

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

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

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

Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic, zona studiată este situată în aria de hazard seismic pentru proiectare cu valoarea accelerației orizontale $a_g = 0,30g$, determinată pentru intervalul mediu de recurență/referință (IMR) corespunzător stării limită ultime. Valoarea perioadei de control (colț) al spectrului de răspuns este $T_c = 1,6$ sec. (cf. Cod de proiectare seismică P100-1/2013). Amplasamentul cercetat se încadrează în zona cu gradul 8₁ de intensitate macroseismică, situându-se în apropierea liniei de fractură tectonică majoră Peceneaga – Camena. Datorită acestui fapt în zona se resimt puternic cutremurele de pământ cu epicentru în zona Vrancea.



Figura 1. Zonarea seismică a teritoriului României

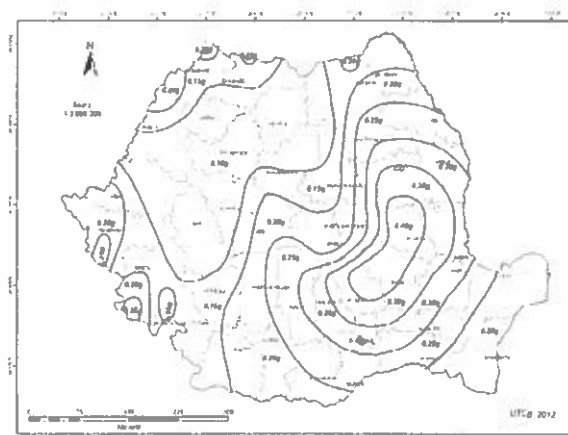
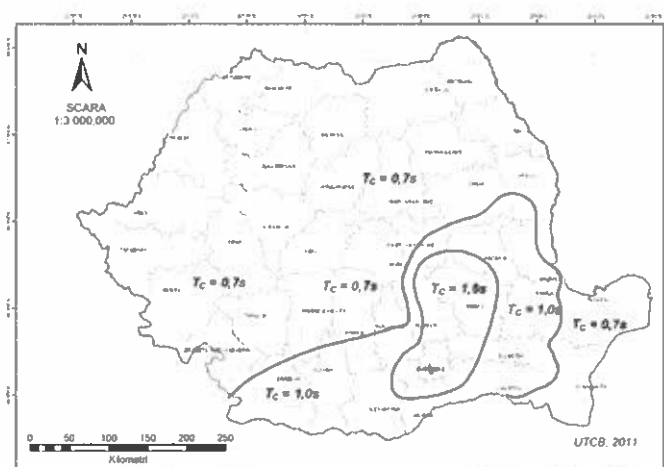


Figura 2. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, conform P 100/1/2013.



1.

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

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



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

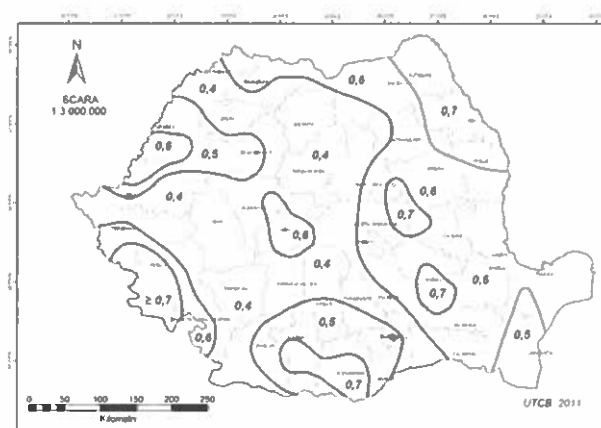


Figura 5. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, conform Indicativ CR-1-1-4-2012

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

Din punct de vedere al încărcărilor date de zăpadă, conform Reglementării tehnice CR-1-1-3-2012 - Cod de proiectare - Stratul de zăpadă este discontinuu atât în timp, cât și în teritoriu. Durata medie anuală este mai mică de 40.0 zile în partea sudică și mai mare de 40.0 zile în partea nordică, ceva mai înaltă. Grosimile medii decadaale 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 probabilități de nedepășire într-un an de 98%).

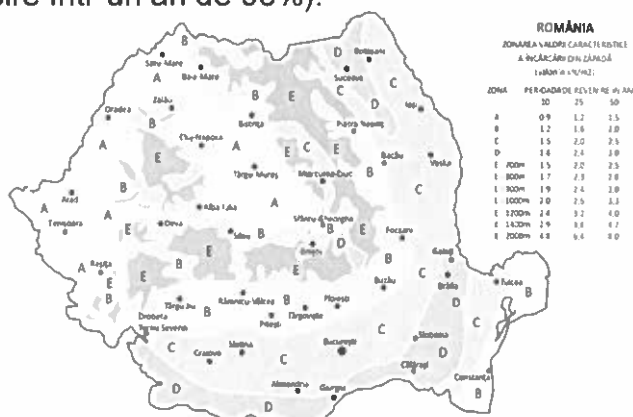


Figura 6. Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă, conform Indicativ CR-1-1-3-2012.

d) studii de teren:

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

Studiu geotehnic a fost realizat pentru modernizarea infrastructurii liniei de tramvai de pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Șos.Pantelimon, Str.Baicului.

Prezentul studiu, are ca scop:

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

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

Din punct de vedere administrativ, amplasamentul investigat se află în Sectorul 1, în zona de nord, nord-vest, a municipiului București. Bucureștiul se află în sud-estul României, între Ploiești, la nord și Giurgiu, la sud. Orașul se află în Câmpia Vlăsiei, care face parte din Câmpia Română. La est se află Bărăganul, în partea de vest Câmpia Găvanu-Burdea, iar la sud este delimitat de Câmpia Burnazului. Se desfășoară pe cca 52 km pe direcția N-S, între râurile Ialomița și Argeș și 46 km de la V-E - coordonate: 44°26'07"N 26°06'10"E.

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

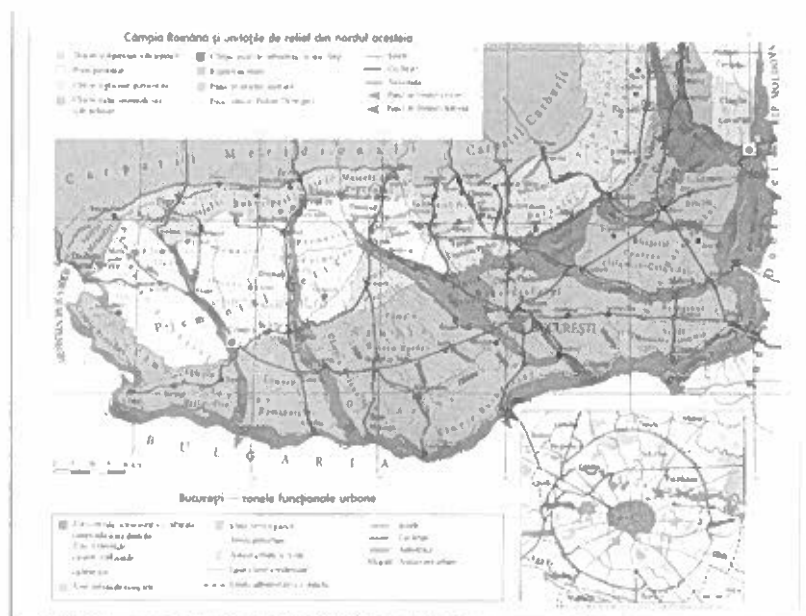
Amplasamentul analizat se regăsește pe Câmpia Bucureștiului, pe subunitatea Câmpul Colentinei și Câmpul Cotroceni-Berceni.

Câmpia Bucureștiului, se desfășoară în jumătatea sudică a municipiului, între văile Pasărea și Sabar. Reprezintă aproape 49% din suprafața municipiului. Înălțimile scad de la NV (115-100 m) către SE (50-60m); hipsometric, 50% din suprafață se află între 80 și 100 m, 43% între 60 și 80 m, circa 4,8% aparțin luncilor Dâmboviței și Colentinei aflate la înălțimi sub 60 m, iar 2,2% altitudini ce depășesc 100 m. Colentina și Dâmbovița reprezintă principalele 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 (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. Sedimentele Pleistocenului superior sînt reprezentate prin aluviunile și depozitele loessoide aparținînd teraselor: înaltă, superioară și inferioară. Depozitele aluviale ale terasei înalte sînt alcătuite în bază din pietrișuri și bolovănișuri constituite în cea mai mare parte din cuarțite și alte șisturi cristaline și din silicolite. Spre partea superioară pietrișurile trec în nisipuri grosiere și de granulație medie, gălbui-roșietice. Grosimea totală a aluviunilor terasei înalte variază între 2.0m și 12.0m. Depozitele aluviale ale terasei înalte au fost atribuite nivelului inferior al Pleistocenului superior.

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

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

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

În partea centrală a Câmpiei Române (zonă în analiză) apele subterane sunt cantonate în nisipurile de Mostiștea, în stratele de Frătești și au adîncimi destul de variate predominînd 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 adîncimea 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 Frătești.



Investigarea terenului de fundare s-a efectuat în conformitate cu prevederile normativului NP074/2014, respectiv SR EN 1997-2: 2007/NB : 2009/ AC :2010 și conform temei de proiectare emise de proiectantul general, prin intermediul a 4 foraje geotehnice(F1÷F4) cu adâncimile de -2,00 m, executate cu instalație de foraj mecanică CobraProi-Atlas Copco prin avansare percutantă în sistem uscat cu Ø 80mm și 1000 mm lungime fereastra de prelevare și foreza Rammsonde DPL, în perioada 30 martie – 10 aprilie 2022.

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

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

- 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 $0,76 \div 1,10$ m. Acesta este compactat (consolidat).

Argile nisipoase, 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 ciclul de sedimentare Pleistocen superior, constituite din nisipuri, pietrișuri, argile. Zona studiată se caracterizează printr-o uniformitate litologică, stratele principale putându-se urmări pe distanțe relative mari.

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

Concluzii

- Prin tema de proiectare , s-a solicitat investigarea terenului din București, în vederea reabilitării sistemului rutier adiacent liniei de tramvai pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Șos.Pantelimon, Str.Baicului.
- Traseul liniei de tramvai , propus pentru reabilitare aparține patrimoniului public al Municipiului București , compusă în alianțament din dale de beton și în curbe traverse de beton și șină de canal. Sistemul rutier a devenit necorespunzător datorită faptului că linia de tramvai este folosită, atât de către tramvaie, cât și de celelalte autovehicule din circulația generală a orașului.
- Obiectivul se află în zona cu adâncimi de îngheț de 0,80- 0,90 m – de la cota terenului natural sau amenajat conform STAS 6054/77.
- Zona se caracterizează printr-un relief relativ sters, cu energie, fragmentare și pante reduse, ce nu favorizează desfășurarea unor procese geomorfologice rapide- alunecări de teren, eroziune accelerată, prăbușiri.
- Suprafața terenului este cvasi-plană și cvasi-orizontală, cu stabilitatea generală și locală asigurată;
- Terenul nu prezintă fenomene de instabilitate sau inundabilitate.
- Nu sunt factori care ar putea influența în viitor stabilitatea acestuia.
- Conform Normativului P100/2013 amplasamentul se află în zona cu perioada de colt a spectrului de răspuns $T_c = 1,6$ sec și valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului pentru proiectare $a_g = 0,30$ g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani.
- Valoarea caracteristică a încărcării de zăpadă pe sol s_0 , $k = 2,0$ kN/m², conform Codului de Proiectare : Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1-1-3/2012.
- Presiunea de referință dinamică a vântului , mediată pe 10 minute $q_b = 0,5$ kPa conform "Cod de proiectare.Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor ", indicativ CR 1-1-4/2012 având 50 de ani interval mediu de recurență .
- Încadrarea în categoria geotehnică s-a făcut conform Normativ NP 074/2014 și este categoria geotehnică 2- risc geotehnic moderat- acumulând 12 puncte.

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

Recomandări

- Încadrarea pământurilor interceptate (sub terasamentele existente) conform STAS 2914-84 este un material de tip 4b; conform STAS 1709/2-90 este un material de tip P5, foarte sensibil la îngheț-dezghet, mediocru pentru realizarea umpluturilor în corpul terasamentelor, dar se poate îmbunătăți prin tratamente adecvate (stabilizare mecanică și sau chimică: adaos de ciment, var, enzime, etc.).
- Conform STAS 1709/2-90, terenul natural pe care se înscrie amplasamentul prezintă la momentul actual condiții hidrologice "defavorabile", întrucât scurgerea apelor de pe amplasament nu este asigurată (morfologie de platou) sau are pantă favorabilă producerii de fenomene de transport hidraulic.
- Conform STAS 6054-77, harta cu "zonarea după adâncimea maximă de îngheț" precizează că, pentru zona din care face parte perimetrul cercetat, adâncimea de îngheț în terenul natural - "z" este de 90cm.
- Conform STAS 1709/1-90 ce include harta cu "repartiția după indicii de umiditate "Im" a tipurilor climatice" perimetrul cercetat se încadrează în tipul climatic "I" (moderat uscat), caracterizat de un indice de umiditate (Thornthwaite) Im<-20....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 lmediu5/30<400 (°C x zile).
- Conform STAS 1709/1-90 adâncimea de îngheț "Z" (în complexul rutier) are valoarea 60÷65cm, stabilită în funcție de indicii de îngheț precizat anterior (pentru SRN), tipul climatic "I", condițiile hidrologice actuale considerate ca "defavorabile" și tipul pământului de fundație P5 (argilă prăfoasă în adâncime >1.0m)..

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

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

e) situația utilităților tehnico-edilitare existente;

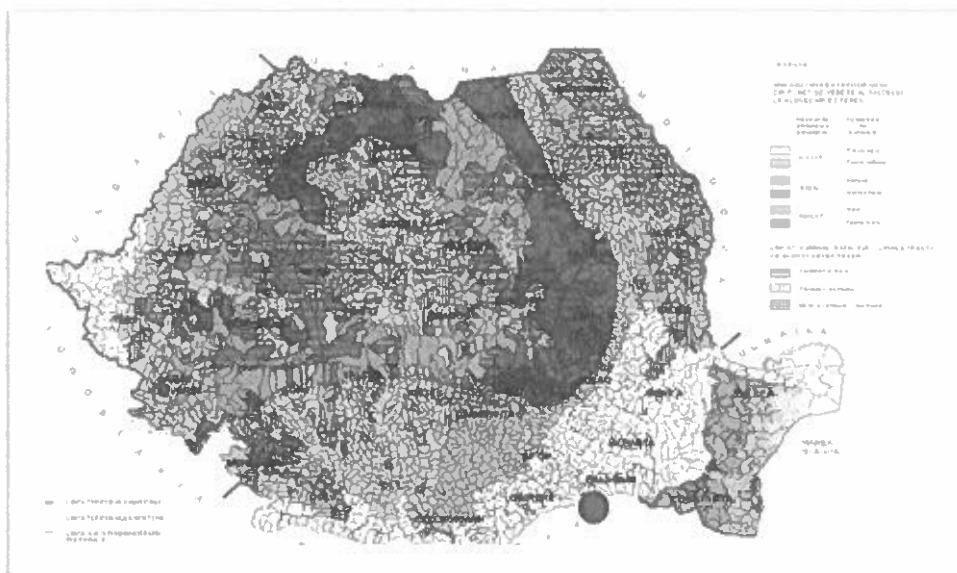
Pe amplasamentul lucrării se regăsesc instalații edilitare, conform avizelor eliberate de edili.

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

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

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

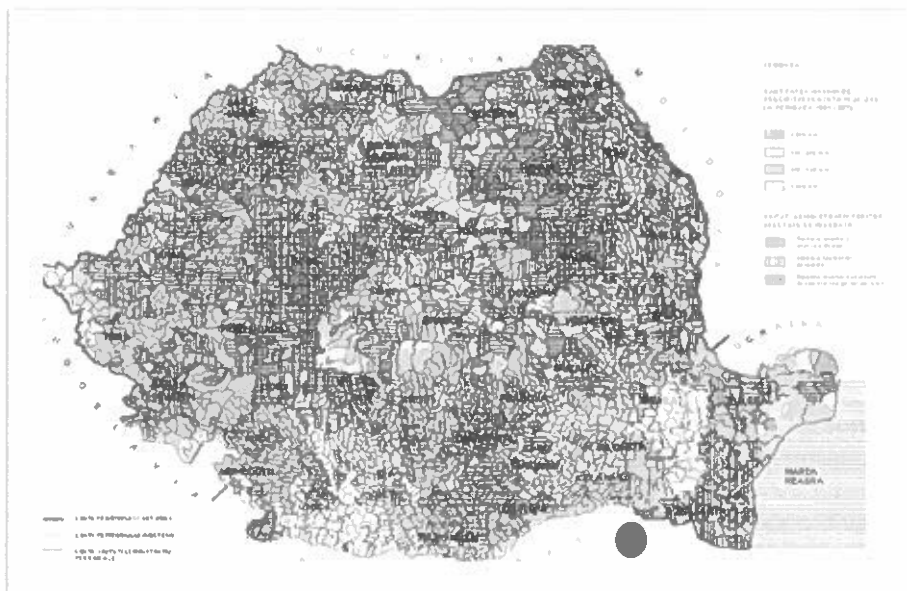
- Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare a revărsării unui curs de apă și/ sau a scurgerilor masive de pe torenți.
- Zona investigată, se încadrează din punct de vedere al riscului de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



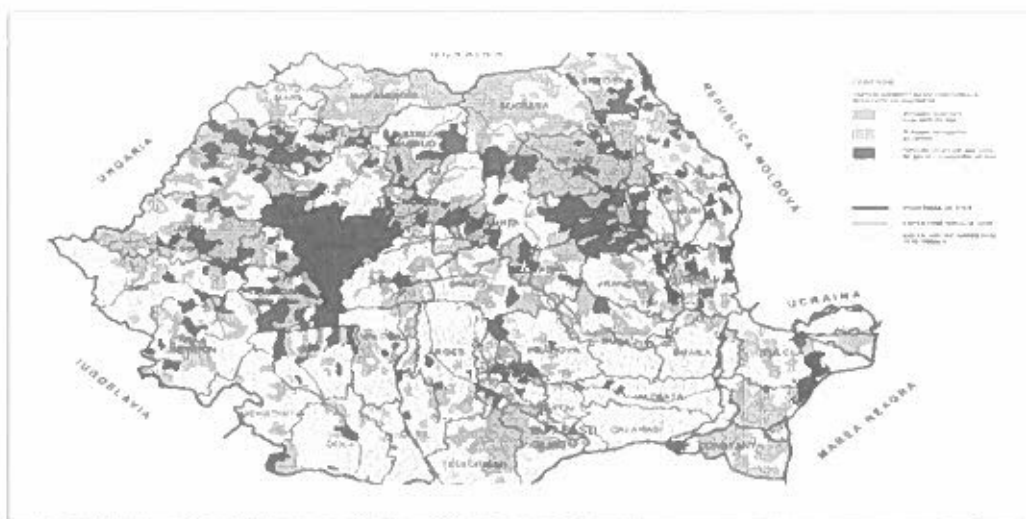
*Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural:
Alunecări de teren*



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



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



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

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

Posibile interferențe cu monumente istorice:

- Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I, adresa, municipiul BUCUREȘTI Str. Baicului - Bd. Gara Obor - Bd. Ferdinand - str. Eufrosin Poteca - Poziția 198, cod LMI B-II-s-B-17920, datare începutul. sec. XX.
- Gara Obor municipiul BUCUREȘTI, adresa Bd. Gara Obor 1-3 sector 2 - Poziția 1083, cod LMI B-II-m-B-18801, datare prima jumătate a sec. XX
- Imobil municipiul BUCUREȘTI, adresa Str. Ritmului 1 sector 2 - Poziția 198 1868, cod B-II-m-B-19543, datare începutul sec. XX

3.2. Regimul juridic:

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

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

• Bd. Ferdinand I	carte funciară	241722
• Bd. Garii Obor	carte funciară	241409
• Str. Baicului	carte funciară	240497
• Sos. Pantelimon	carte funciară	232966

b) destinația construcției existente

Linia de tramvai este destinată transportului public de călători.

Lungimea liniei de tramvai ce urmează a se moderniza este de 1,885 km cale dublă cu interax 3m sau 3,5m, 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, precum și din șină cu canal montate pe traverse, așezate pe o fundație de piatră spartă. Pe unele tronsoane linia este acoperită cu pavele din granit, iar pe alte tronsoane calea de rulare este acoperită cu asfalt și dale prefabricate din beton.

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

Nu este cazul

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

Certificat de urbanism nr. 303R/40391 / 09.05.2022 emis de Primăria Municipiului București impune obținerea următoarelor avize și acorduri:

- avize Compania Municipală Termoelectrică 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 Agenția pentru Protecția Mediului București;
- aviz de Primar sector 2.

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

a) categoria și clasa de importanță;

Clasa de importanță III.

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz;

Nu este cazul

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

Anii punerii în funcțiune a:

- liniilor de tramvai – între anii 1949 și 1975,
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – între anii 1949 și 1975,
- substația electrică de tracțiune Obor - 1962
- cablurile de curent continuu au fost puse în funcțiune între anii 1967 și 1994

d) suprafața construită;

Lungimea liniei de tramvai ce urmează a se moderniza este de 1,885 km cale dublă cu interax 3m, ampriza liniei de tramvai este de 7m, respectiv 3,5m.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 13.507 mp (din care: cca. 13.195 mp pentru linia de tramvai și cca. 312 mp pentru peroane) amplasați în cadrul domeniului public.

e) suprafață construită desfășurată

Pentru linia de tramvai suprafața construită desfășurată - cca. 13.507 mp;

f) valoarea de inventar a construcției

- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 324.823,0 lei
- Valoare de inventar pentru rețea de contact – 9.879,95 lei
- Valoare de inventar pentru substație de tracțiune – 260.774,22 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.

Pe traseul liniei de tramvai se vor moderniza 3 peroane.

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

Peroane de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu sunt adaptate pentru accesul tramvaielei moderne

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

Rețeaua aeriană de contact a fost pusă în funcțiune între anii 1949-1975.

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

În urma analizei efectuate, au fost constatate următoarele aspecte:

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

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

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

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

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

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

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

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

Cabluri electrice de curent continuu

Cablurile de curent continuu care se vor înlocui au fost puse în funcțiune între anii 1967, 1979, 1983, și 1994. Sunt cabluri din aluminiu cu secțiunea nominală de 3x240 mm², cu izolație din PVC, manta de PVC și armatură din bandă de OL, respectiv cabluri de cupru cu secțiunea nominală de 1x500 mm².

Durata de viață pentru aceste cabluri a fost depășită (18 ani – durată normată, 55 respectiv 28 de ani durată realizată), necesitând înlocuirea lor datorită gradului avansat de îmbătrânire, a deselor defecte și a numărului mare de mansonări.

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

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

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

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

a) rezistența mecanică și stabilitate

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

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

- Refacerea infrastructurii până la adâncimea de fundare de – 90 cm față de cota NSS (ținându-se cont de adâncimea de îngheț)

- Refacerea suprastructurii cu toate elementele necesare pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor;
- Înlocuirea aparatelor de cale;

d) siguranța și accesibilitatea în exploatare

Din punct de vedere a exploatării 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;
- Peroanelor nu sunt în concordanță cu standardele în vigoare și prezintă un real pericol pentru siguranța călătorilor și nu asigură accesul persoanelor cu dizabilități pe suprafața de îmbarcare - debarcare a călătorilor;
- Peroane de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu sunt adaptate pentru accesul tramvaielor moderne.
- Stâlpii din beton au o vechime de peste 35 ani, având o stare avansată de îmbătrânire cu fisuri ale betonului, în special la baza stâlpilor, o parte dintre aceștia fiind grav deteriorați având armăturile metalice expuse acțiunii factorilor atmosferici
- Coroziuni pronunțate la nivelul consolelor metalice;
- Firul de contact prezintă uzuri locale pronunțate precum și un număr foarte mare de înădări ce duce la o înrăutățire substanțială a calității captajului electric;
- Uzura accentuată a izolatoarelor de secționare;
- Echipamentele substației electrice de tracțiune au durata normată de viață expirată și prezintă uzura tehnică și morală avansată. De asemenea având în vedere că anumiți furnizori au trecut la fabricarea altor tipuri de piese și echipamente energetice, nu se mai găsesc materiale și piese de schimb în cazul apariției unor defecte.
- Cablurile de curent continuu aferente acestei substații au durata de viață depășită, necesitând înlocuirea lor datorită gradului avansat de îmbătrânire, a deselor defecte și a numărului mare de manșone. De asemenea datorită valorilor mici ale rezistenței de izolație a cablurilor negative pot apărea curenți de dispersie, implicând fenomenul de coroziune electrochimică care poate afecta conductele de gaze și generează riscuri ridicate de explozie.

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

- Refacerea infrastructurii și suprastructurii căii de rulare și a aparatelor de cale – înlocuire traverse, sine, prinderi, amortizoare de zgomote și vibrații, etc.
- Refacerea peroanelor conform standardelor și normelor în vigoare;
- Înlocuire stâlpi susținere rețea de contact;
- Înlocuire fir rețea de contact, inclusiv elementele de susținere;
- Înlocuire cabluri de curent continuu
- Modernizare echipamente substație electrică de tracțiune și instalațiile aferente;

- Modernizarea sistemului public de iluminat;
- Lucrari conform avizelor Comisiei tehnice de circulatie, a Brigazii de Politie rutiera și a avizelor edilitare

f) protecție împotriva zgomotului

Expertizele au evidenciat 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 două soluții va avea următoarea configurație:

- platformă de pământ amenajată ce va avea estimat un modul de deformare la reîncărcare de 15 MPa;
 - geotextil peste platforma de pământ cu rol principal de separație;
 - geogrilă în baza substratului cu rol de ranforsare;
 - substratul căii cu grosimea de 36 / 34,5 cm și geogrilă la jumătatea grosimii.
- Soluția 1: Infrastructura conform paragraf anterior și suprastructura realizată din șină cu canal montată pe traverse bloc înglobate în beton. **(Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șină cu canal)**
- Soluția 2: Infrastructura conform paragraf anterior și suprastructura realizată din șină tip CF și contrășină montate pe traverse înglobate în beton **(Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șină CF și contrășină).**

În ambele soluții pe Sos. Pantelimon de la intersecția cu str. Ritmului până la intersecția cu Sos. Iancului se va realiza delimitarea amprizei liniei de tramvai față de traficul auto general.

– Peroane

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

– Rețea aeriană de contact

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

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

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

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

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

Se vor înlocui pisele speciale de pe traseu.

– Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

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

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

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

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

– **Cale de rulare**

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

Soluția tehnică 1

Infrastructura căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- executarea zidurilor de separatie – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 18cm (ampriza 7m) / 16,5 cm (ampriza 3,5m);
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;

Suprastructura căii de rulare va avea următoarea structură:

- MAS16 rul50/70, 4 cm grosime;
- BAD22,4 leg50/70, 5 cm grosime;
- geocompozit;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu fibre de prolipropilenă, 12 cm grosime;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu plasa PC52 100 x 100 x 8, 22 cm grosime;
- șină cu canal complet echipată cu sistemul de izolare și amortizare zgomote și vibrații;
- traverse bibloc și sistem de calare inglobat 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 (3,5m) se are în vedere ca deasupra stratului de asphalt din fundatie AB 22,4 sa fie prevazut ecran de cauciuc în grosime de 1,5cm pentru diminuarea zgomotelor și vibratiilor. Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și retea multitubulara.

Soluția tehnică 2

Infrastructura căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

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

Suprastructura căii de rulare va avea următoarea structură:

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

- traverse din beton precomprimat
- sistem de izolare și amortizare zgomote și vibrații

Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și rețea multitubulară.

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

– **Rețea aeriană de contact**

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

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

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

Stâlpii de susținere ai rețelei de contact sunt stalpi de folosință în comun, metalici din trei tronsoane având capacitatea portantă 8, 10 sau 12 t/m funcție de solicitările la care sunt supuși, prevăzuți cu capace la partea superioară. Fundațiile stâlpilor liniei de contact vor fi realizate din beton armat monolit în care se vor lăsa goluri pentru cabluri.

Pentru varianta 1 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt următoarele:

Avantaje

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

Dezavantaje

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

Pentru varianta 2 din expertiză avantajele și dezavantajele sunt următoarele:

Avantaje

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

Dezavantaje

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

– **Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu**

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

- Instalația de medie tensiune 20(10) KV.
- 3 Grupuri trafo-redresor pentru tracțiune alcătuit din:
 - transformatorul 20(10)/0,670 KVc.a;

- redresorul 825 Vcc, în punte trifazată.
- Instalația de distribuție în curent continuu 825 Vcc bară pozitivă.
- Instalația de distribuție în curent continuu bară negativă.
- Instalația pentru servicii proprii inclusiv transformatorul de servicii auxiliare;
- Instalația de alarmă, incendiu și antiefracție.
- Instalația de telecomandă a substației
- Reparații instalații electrice aferente substației;

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

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

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

- Protecția mecanică a cablurilor în trotuare se va realiza cu cărămizi sau cu tuburi corugate din PEHD cu perete dublu – corugat la exterior și lis la interior, cablurile fiind așezate pe un pat de nisip de circa 10 cm.

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

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 șina cu canal**

Rețea aeriană de contact

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

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

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

Substație electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

Conform raportului de expertiză substația electrică de tracțiune necesită lucrări de modernizare la echipamentele electrice de tracțiune aferente substației cât și reparații la instalațiile de iluminat și forță.

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

De asemenea conform expertizei tehnice se vor înlocui cablurile de curent continuu existente cu cabluri din cupru cu secțiunea nominală de 500 mm², cu izolație din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 1,8 - 3kV

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

5.1. Soluții tehnice

Având în vedere obiectivele documentației și recomandările expertizelor tehnice au fost dezvoltate 2 soluții tehnice pentru modernizarea liniei de tramvai 24:

1. Soluția tehnică 1

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

2. Soluția tehnică 2

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

a. Descrierea principalelor lucrări de intervenție

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

- lucrări la linia de tramvai și aparate de cale;
- lucrări la peroane;
- lucrări la rețeaua de contact;
- lucrări la substații de tracțiune și cabluri de curent continuu

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 separatie – marca betonului C12/15
- ✓ Așternerea geotextilului pe fundul săpăturii
- ✓ Așternerea stratului de nisip – 5cm
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea primul strat de balast – 18cm / 16,5cm
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea al doilea strat de balast – 18cm
- ✓ Turnarea stratului de AB22.4 – 6cm
- ✓ Pozarea ecranului de cauciuc de 1,5cm doar pe ampriza cu o latime de 3,5m, acolo unde primul strat de balast este de 16,5cm

Lucrările de realizare a suprastructura căii:

- ✓ Pozarea rețelei multitubulare care va tine cont de amplasamentul rețelor 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 (prevazute cu sisteme de calare înglobate în bibloc și sisteme de atenuare a zgomotelor 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 / 16,5cm
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea al doilea strat de balast – 18cm
- ✓ Turnarea stratului de AB22.4 – 6cm
- ✓ Pozarea ecranului de cauciuc de 1,5cm acolo unde primul strat de balast este

de 16,5cm

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 legătură (BAD22,4 -5 cm). Între stratul de legătură al sistemului rutier și cel de-al doilea strat de beton se vor introduce geocompozite din poliester bituminat.
- ✓ Închiderea rosturilor se va realiza cu mastic de etanșare care se va turna deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.

Lucrări la rețeaua de contact

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

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

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

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

Porțiunile de traseu pe care se modernizează și rețeaua de contact troleibuz sunt: B-dul Ferdinand I de la intersecția cu Sos. Pantelimon și B-dul Garii Obor până la intersecția cu str. Baicului.

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

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

Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

- Instalația de medie tensiune 20(10) KV.
- 3 Grupuri trafo-redresor pentru tracțiune alcătuit din:
 - transformatorul 20(10)/0,670 KVc.a;
 - redresorul 825 Vcc, în punte trifazată.
- Instalația de distribuție în curent continuu 825 Vcc bară pozitivă.

- Instalația de distribuție în curent continuu bara negativă.
- Instalația pentru servicii proprii inclusiv transformatorul de servicii auxiliare;
- Instalația de alarmă, incendiu și antiefracție.
- Instalația de telecomandă a substației
- Reparatii instalatii electrice aferente substatiiilor;

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

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

Soluția tehnică 2

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

Lucrări la rețeaua de contact

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

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

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

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

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

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

Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

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

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

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

În ambele soluții pe Sos. Pantelimon de la intersecția cu str. Ritmului până la intersecția cu Sos. Iancului se va realiza delimitarea amprizei liniei de tramvai față de traficul auto general.

În ambele soluții se vor realiza lucrări de demolare și refacere a peroarelor

Peroanele se vor amplasa astfel încât marginea exterioară a bordurilor peronului (marginea bordurii dinspre linia de tramvai) va fi la 1,36m față de axul fiecărui sens de circulație al tramvaiului.

Lungimea totală reiese din executarea următoarelor părți componente ale peronului: două alveole cu lungimea de 2m fiecare la extremități (după caz), o zonă de îmbarcare - debarcare calatori cu lungimea de 40m, o rampă pentru persoane cu dizabilități cu lungimea de 3m și zona trecerii de pietoni între 4,5 și 6m. Rampă pentru persoanele cu dizabilități se va amplasa între zona de îmbarcare – debarcare și trecerea de pietoni.

Latimea peroarelor va fi de 2m dacă sunt poziționate în zona carosabilă (dar în cazuri excepționale pot avea minimum 1,80m). Astfel fundația se va executa din beton având latime egală cu latimea peronului și lungime egală cu lungimea peronului.

Cota de fundare se va proiecta ținând cont de următoarele reguli:

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

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

Structura peronului va fi urmatoarea:

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

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

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

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

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

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

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

b. Descrierea dupa caz și a altor lucrari incluse în solutiile tehnice de interventie propuse

Nu este cazul

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

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

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

În cazul în care apar factori de risc meteo neprevăzuți (ploi abundente de scurta durata, furtuni, etc.) se vor lua măsuri de protejare în timpul executiei lucrarilor și de oprire a acestora pana cand conditiile climatice vor permite reluarea lucrarilor.

Impactul asupra mediului, ca urmare a 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.

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

- Poziția 198, cod LMI B-II-s-B-17920, Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I, adresa, municipiul BUCUREȘTI Str. Baicului - Bd. Gara Obor - Bd. Ferdinand - str. Eufrosin Poteca, datare începutul. sec. XX.
- Poziția 1083, cod LMI B-II-m-B-18801, Gara Obor municipiul BUCUREȘTI, adresa Bd. Gara Obor 1-3 sector 2, datare prima jumătate a sec. XX
- Poziția 1868, cod B-II-m-B-19543 Imobil municipiul BUCUREȘTI, adresa Str. Ritmului 1 sector 2, datare începutul sec. XX;

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

- categoria și clasa de importanță;

Clasa de importanță III.

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

Anii punerii în funcțiune a:

- liniilor de tramvai – între anii 1949 și 1975,
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – între anii 1949 și 1975,
- substația electrică de tracțiune Obor - 1962
- cablurile de curent continuu au fost puse în funcțiune între anii 1967 și 1994

- suprafața construită;

Lungimea liniei de tramvai ce urmează să se modernizeze este de 1,885 km cale dublă cu interax 3m, ampriza liniei de tramvai este de 7m, respectiv 3,5m.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 13.507 mp (din care: cca. 13.195 mp pentru linia de tramvai și cca. 312 mp pentru peroane) amplasați în cadrul domeniului public.

- suprafața construită desfășurată

Pentru linia de tramvai suprafața construită desfășurată - cca. 13.507 mp;

- valoarea de inventar a construcției –

- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 324.823,0 lei
- Valoare de inventar pentru rețea de contact – 9.879,95 lei
- Valoare de inventar pentru substație de tracțiune – 260.774,22 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 fata de situatia existenta.

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

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

Grafic de realizare a investitiei în solutia 1

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

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

Grafic de realizare a investitiei în solutia 2

LUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OPERATIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Demarare proiect																				
Achizitii servicii proiectare																				

[illegible]

5.4 Costurile estimative ale investiției:

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

Soluția tehnică 1 – soluția adoptată

Indicatori:

- **1,885 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal**
- **2 schimbător simplu de intrare, 1 schimbător simplu de ieșire și o traversare cu 4 inimi (STB – STB);**

Total general (cu TVA) = 152.109.748 lei din care C+M (cu TVA) = 109.476.252 lei;

Total general (fără TVA) = 127.983.782 lei din care C+M (fara TVA) = 91.996.850 lei

LEI	Total Investiție	C+M
Total fără TVA	127.983.782	91.996.850
TVA	24.125.966	17.479.402
Total cu TVA	152.109.748	109.476.252

Soluția tehnică 2

Indicatori:

- **1,885 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton sină CF și contrasina;**
- **2 schimbător simplu de intrare, 1 schimbător simplu de ieșire și o traversare cu 4 inimi (STB – STB);**

Total general (cu TVA) = 169.206.571 lei din care C+M (cu TVA) = 124.628.387 lei

Total general (fără TVA) = 142.373.208 lei din care C+M (fara TVA) = 104.729.737 lei

5.5 Sustenabilitatea realizării investiției:

a) impactul social și cultural;

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

În cazul mentinerii tipului și numărului de vagoane de tramvai existent și o creștere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizării caii de rulare pe arterele B-dul Ferdinand I de la intersecția cu Sos. Pantelimon, pe B-dul Garii Obor și str. Baicului până la intersecția cu Sos. Pantelimon și a delimitării amprizei liniei de tramvai pe Sos. Pantelimon de la intersecția cu B-dul Ferdinand I până la intersecția cu Sos. Iancului vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa:
 - 30,0%, respectiv cu 279 calatori pe ora – pentru linia 14
 - 30,0%, respectiv cu 372 calatori pe ora – pentru linia 36
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale:
 - cu până la 23,0% pentru linia 14;
 - cu până la 23,0% pentru linia 36;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu,

cu :

- aproximativ 30,0% pentru linia 14;
- aproximativ 30,0% pentru linia 36;

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

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa:
 - cu circa 34,8%, respectiv cu 323 calatori pe ora – pentru linia 14;
 - cu circa 41,5%, respectiv cu 515 calatori pe ora – pentru linia 36;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale:
 - cu până la 10,2% pentru linia 14;
 - cu până la 14,5% pentru linia 36;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu,

cu :

- aproximativ 11,4% pentru linia 14;
- aproximativ 17,0% pentru linia 36;

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 înima sinei cât, sub talpa acesteia, precum și în infrastructura liniei de tramvai și a aparatelor de cale. Aceasta condiție fiind impusă și în certificatul de urbanism și recomandată în expertiza tehnică.

6. Opțiunea tehnico-economică optimă, recomandată

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

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

Cale de rulare

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

Soluția tehnică 1

Infrastructura căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;

- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 18cm (ampriza 7m) / 16,5 cm (ampriza 3,5m);
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;

Suprastructura căii de rulare va avea următoarea structură:

- MAS16 rul50/70, 4 cm grosime;
- BAD22,4 leg50/70, 5 cm grosime;
- geocompozit;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu fibre de prolipropilenă, 12 cm grosime;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu plasa PC52 100 x 100 x 8, 22 cm grosime;
- șină cu canal complet echipată cu sistemul de izolare și amortizare zgomote și vibrații;
- traverse bibloc și sistem de calare inglobat 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 (3,5m) 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.

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

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

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

Rețea aeriană de contact

Rețeau de contact de tramvai se va realiza în varianta simplu compensat, cu compensarea firului de contact cu contragreutăți. Traversele vor fi din oțel inox (diam.

8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii și console din GRP. Pe interiorul curbilor se vor monta întinzătoare cu arc.

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

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

Stâlpii de susținere ai rețelei de contact sunt stalpi de folosință în comun, metalici din trei tronsoane având capacitatea portantă 8, 10 sau 12 tfm 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 stălpului în cazul de accident sau în cazul unei intervenții;
- Costul de material metalic este mai mic, deci și costul stălpului poate să fie mai mic

Dezavantaje

- Durata mai mare de execuție în comparație cu varianta 2

Pentru varianta 2 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt următoarele:

Avantaje

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

Dezavantaje

- Stâlpii încastrați nu pot fi relocați în cazul de accident sau în cazul unei intervenții pentru adaptarea rețelei în zona respectivă va fi nevoie de un stâlp nou;

Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

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

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

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

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

1. Soluția tehnică 1

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

2. Soluția tehnică 2

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

Dintre cele două soluții proiectantul a optat pentru Soluția tehnică 1

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

Durata de viață pentru soluția tehnică 1 este de cca 25 ani.

6.2. *Selectarea și justificarea soluției optime, recomandate*

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

- Soluția tehnică 1 se realizează cu un efort financiar mai mic și o durată de execuție mai mică față de soluția tehnică 2
- Costurile pentru realizarea soluției 2 sunt mai mari față de soluția 1;
- Stâlpi metalici montați pe buloane permit relocarea cu ușurință a stălpului în cazul de accident sau în cazul unei intervenții iar stâlpii încastrați (variante 2) nu pot fi relocați în cazul de accident sau în cazul unei intervenții

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

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

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

Total general (cu TVA) = 152.109.748 lei din care C+M (cu TVA) = 109.476.252 lei;

Total general (fără TVA) = 127.983.782 lei din care C+M (fără TVA) = 91.996.850 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

- 1,885 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal

- 2 schimbator simplu de intrare, 1 schimbator simplu de iesire și o traversare cu 4 inimi (STB – STB);

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

Indicatori de rezultat:

- 1,885 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu sina cu canal
- 2 schimbator simplu de intrare, 1 schimbator simplu de iesire și o traversare cu 4 inimi (STB – STB);

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

- ☐ asigurarea unui nivel adecvat al calității serviciilor de transport public pe traseul liniei 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 152.109.748 lei cu TVA, din care TVA 24.125.966 lei

7. Urbanism, acorduri și avize conforme

7.1 Certificatul de urbanism

Certificat de urbanism nr. 303R/40391 / 09.05.2022 emis de Primăria Municipiului București titular al certificatului de urbanism PMB, în scopul elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind “REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

7.2. Studiu topografic

Conform planșelor de situație.

7.3. Extras de carte funciară

Pe traseul liniei de tramvai de tramvai curente:

- | | | |
|-------------------|----------------|--------|
| • Bd. Ferdinand I | carte funciară | 241722 |
| • Bd. Garii Obor | carte funciară | 241409 |
| • Str. Baicului | carte funciară | 240497 |
| • Sos. Pantelimon | carte funciară | 232966 |

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

Nu este cazul. Nu sunt suplimentări ale capacităților existente.

7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului

--

7.6. Avize, acorduri și studii specifice

Conform Anexa 1

Șef Biroul Proiectare Infrastructură

Gabriela Titu



Șef proiect,

Mădălin Răducanu



Întocmit,

Linii de tramvai

Mădălin Răducanu



Laurențiu Mirea



Rețea de contact

Gabriela Titu



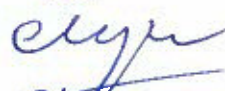
Mircea Alexe

Substații electrice de tracțiune și cabluri de curent
continuu

Niculae Răzvan



Cosmin Neagu



Avize și acorduri

Cristina Rosu



Florentin Mehedințeanu



Mariana Ruse





PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Primar General

CERTIFICAT DE URBANISM

Nr. 303 R/40391 din 09.05.2022

În scopul: elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE: BD. GĂRII OBOR, BD. FERDINAND (ÎNTRE GARA OBOR ȘI ȘOS. PANTELIMON), ȘOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI, Sectorul 2

Ca urmare a cererii nr.40391/15.04.2022, 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 DU nr. 40391/15.04.2022,

pentru imobilul - teren și/sau construcții, situat în județul municipiul București /orașul/comuna bd. Gării Obor, bd. Ferdinand (între Gara Obor și șos. Pantelimon), șos. Pantelimon, str. Baicului, Sectorul 2, 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 și completările ulterioare,

SE CERTIFICĂ:

1. REGIMUL JURIDIC: Terenul se află în intravilanul Municipiului București; domeniul public în administrarea Administrației Străzilor.

2. REGIMUL ECONOMIC: REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE: BD. GĂRII OBOR, BD. FERDINAND (ÎNTRE GARA OBOR ȘI ȘOS. PANTELIMON), ȘOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI, Sectorul 2

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” zona 62 Baicului, se poate elabora documentația pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE: BD. GĂRII OBOR, BD. FERDINAND (ÎNTRE GARA OBOR ȘI ȘOS. PANTELIMON), ȘOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI, Sectorul 2.

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. Linia de tramvai și aparate cale, (inclusiv peroane).
2. Rețea de contact.
3. Lucrări de alimentare cu energie electrică a rețelei de contact;
4. Modernizări de echipamente în substațiile de tracțiune electrică;

Necesitatea și oportunitatea lucrării este impusă de starea tehnică a liniei de tramvai, a aparatelor de cale, a curbelor de legătură care necesită 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);
5. degradarea peronului de imbarcare-debarcare calatori existent.
6. peroanele de imbarcare-debarcare calatori prezintă degradări și nu sunt adaptate pentru accesul tramvaielor moderne;

Lucrările se vor executa pe baza unor ridicări topografice.

Se vor realiza foraje geotehnice în vederea elaborării studiului geotehnic.

În cazul în care va fi necesar 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. 5.

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 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 urmatoarele:"

(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 primarului sectorului 2 .

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 BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE: BD. GĂRII OBOR, BD. FERDINAND (ÎNTRE GARA OBOR ȘI ȘOS. PANTELIMON), ȘOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI, Sectorul 2," 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/DESFIINȚARE
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:

Agencia pentru Protecția Mediului București, Aleea lacul 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 renunța 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/DESFIINTARE 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 legalizata);

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):

d.1) avize și acorduri privind utilitățile urbane și infrastructură:

- avizele: Compania Municipală Termoenergetica 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-PMB,
- aviz Comisia Tehnică de Circulație-PMB,
- aviz CTE – STB ;
- aviz CTE – PMB,

d.2) avize și acorduri privind:

- aviz Brigada de Poliție Rutieră.

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

- aviz MINISTERUL CULTURII,
- aviz Brigada de Poliție Rutieră.
- 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

CENTRALIZATOR AVIZE

**“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL
Garii OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON),
SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”**

”

NR. CRT.	AVIZ	NR. IEȘIRE PMB	NR. INTRARE EDILI	NR. PRIMIRE AVIZ
1	2	3	4	5
1	CERTIFICAT DE URBANISM	303R/40391 / 09.05.2022		
2	AVIZUL COMISIEI TEHNICE DE CIRCULATIE			
3	AVIZ COMISIA DE COORDONARE LUCRARI EDILITARE			
4	AVIZ BRIGADA DE POLIȚIE RUTIERA			
5	ACORD ADMINISTRAȚIA STRĂZILOR			
6	AVIZ AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIU BUCURESTI			
7	AVIZ COMPANIA MUNICIPALA TERMOENERGETICA BUCURESTI S.A.			
8	AVIZ E-DISTRIBUTIE MUNTENIA			
9	AVIZ TELEKOM			
10	AVIZ PRIMAR S2			
11	ACORD ADP S2			

12	AVIZ STB SA			
13	AVIZ APA NOVA BUCURESTI			
14	AVIZ DISTRIGAZ SUD RETELE			
15	AVIZ COMPANIA MUNICIPALA ILUMINAT PUBLIC BUCURESTI S.A.			
16	AVIZ NETCITY - TELECOM			

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

BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

DEVIZ GENERAL

**“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND
(INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”**

PROIECT nr. 4631 - 12 _ 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	100.000,00	19.000,00	119.000,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	3.864.483,99	734.251,96	4.598.735,95
TOTAL CAPITOL 1		3.964.483,99	753.251,96	4.717.735,95
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 tractiune STB -SA	599.092,33	113.827,54	712.919,87
2.3	Telefoane	0,00	0,00	0,00
2.4	Electrice	0,00	0,00	0,00
2.5	Gaze	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 2		599.092,33	113.827,54	712.919,87
CAPITOLUL 3				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	8.676,34	1.648,51	10.324,85
	3.1.1 Studii de teren	0,00	0,00	0,00
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
	3.1.3 Alte studii specifice (Studiu geotehnic)	4.853,57	922,18	5.775,75
	3.1.4 Servicii de topografie	3.822,77	726,33	4.549,10
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	50.000,00	9.500,00	59.500,00
3.3	Expertizare tehnica	7.071,43	1.343,57	8.415,00
	3.3.1 Expertiza tehnica linie de tramvai si aparate cale	2.750,00	522,50	3.272,50
	3.3.2 Expertiza tehnica retea de contact si stalpi de sustinere, cabluri de curent continuu si substatii electrice de tractiune	4.321,43	821,07	5.142,50
	3.3.3 Expertiza tehnica peroane	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
3.5	Proiectare		3.175.212,20	603.290,32	3.778.502,52
	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	558.643,91	106.142,34	664.786,25
	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	100.637,24	19.121,08	119.758,32
	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	2.062.346,96	391.845,92	2.454.192,88
	3.5.7	Proiectare instalatii - Sistem de iluminat public	175.484,89	33.342,13	208.827,02
	3.5.8	Proiectare retele edilitare	193.224,20	36.712,60	229.936,80
	3.5.9	Proiectare studii de solutie alimentare cu energie electrica substatii de tractiune	84.875,00	16.126,25	101.001,25
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică		0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță		425.234,39	80.794,53	506.028,92
3.8	Asistență tehnică		850.468,78	161.589,07	1.012.057,84
	3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	425.234,39	80.794,53	506.028,92
	3.8.1.1	Pe perioada de executie a lucrarilor	425.234,39	80.794,53	506.028,92
	3.8.2	Dirigentie de santier	425.234,39	80.794,53	506.028,92
TOTAL CAPITOL 3			4.516.663,14	858.166,00	5.374.829,13
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații		85.046.877,58	16.158.906,74	101.205.784,32
	4.1.1	LINIE DE TRAMVAI, APARATE CALE SI PEROANE	45.208.802,47	8.589.672,47	53.798.474,94
	4.1.2	LINIE AERIANA DE CONTACT	19.787.232,43	3.759.574,16	23.546.806,60
	4.1.3	ALIMENTARE ENERGIE ELECTRICA	15.486.519,78	2.942.438,76	18.428.958,54
	4.1.4	MODERNIZARE SUBSTATIE	528.170,36	100.352,37	628.522,73
	4.1.5	SISTEM ILUMINAT PUBLIC	4.036.152,54	766.868,98	4.803.021,52
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		1.748.544,69	332.223,49	2.080.768,18
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		18.689.453,00	3.550.996,07	22.240.449,07
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			105.484.875,27	20.042.126,30	125.527.001,57
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de șantier		978.039,09	185.827,43	1.163.866,52
	5.1.1	Lucrări de construcții si instalatii aferente organizarii de santier	637.851,58	121.191,80	759.043,38
	5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	340.187,51	64.635,63	404.823,14

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	1.005.015,38	0,00	1.005.015,38
	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	459.984,25	0,00	459.984,25
	5.2.3 Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	85.046,88	0,00	85.046,88
	5.2.4 Cota aferenta Casei Sociale a Constructiilor - CSC	459.984,25	0,00	459.984,25
	5.2.5 Taxa pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Diverse și neprevăzute	11.407.413,26	2.167.408,52	13.574.821,78
	5.3.1 Pentru lucrări noi, reparatii capitale	0,00	0,00	0,00
	5.3.2 Pentru consolidare	11.407.413,26	2.167.408,52	13.574.821,78
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	28.200,00	5.358,00	33.558,00
TOTAL CAPITOL 5		13.418.667,73	2.358.593,95	15.777.261,67
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		127.983.782,46	24.125.965,74	152.109.748,20
din care C + M		91.996.850,17	17.479.401,53	109.476.251,71

Director Direcția Infrastructură
LUCIAN MINCU

Şef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Şef proiect,
MĂDĂLIN RADUCANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

PROIECT nr. 4631 -12 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA

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

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții si instalații			
	4.1.1.1 Demontare linie	3.453.416,51	656.149,14	4.109.565,65
	4.1.1.2 Fundatii si terasamente	10.268.438,82	1.951.003,38	12.219.442,20
	4.1.1.3 Suprastructura	16.739.206,81	3.180.449,29	19.919.656,10
	4.1.1.4 Amortizoare de zgomote si vibratii	6.394.125,47	1.214.883,84	7.609.009,30
	4.1.1.5 Inglobare in carosabil	3.757.074,93	713.844,24	4.470.919,17
	4.1.1.6 Pene inglobare	812.112,85	154.301,44	966.414,30
	4.1.1.7 Ridicari la cota camine	24.272,30	4.611,74	28.884,03
	4.1.1.8 Retea multitubulara	616.397,54	117.115,53	733.513,08
	4.1.1.10 Demontare/Montare peroane	991.032,00	188.296,08	1.179.328,08
	4.1.1.11 Instalatie electrica peroane	283.248,00	53.817,12	337.065,12
	4.1.1.12 Stalpi peron	152.716,00	29.016,04	181.732,04
	4.1.1.13 Adaposturi calatori	400.000,00	76.000,00	476.000,00
TOTAL I - subcapitolul 4.1		43.892.041,23	8.339.487,83	52.231.529,06
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	335.340,00	63.714,60	399.054,60
TOTAL II - subcapitolul 4.2		335.340,00	63.714,60	399.054,60
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj	1.676.700,00	318.573,00	1.995.273,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale			
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6		1.676.700,00	318.573,00	1.995.273,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)		45.904.081,23	8.721.775,43	54.625.856,66

Şef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Şef proiect,
MĂDĂLIN RADUCANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

PROIECT nr. 4631 -12 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA

DEVIZUL OBIECTULUI 4.1.2 - Linie aeriana de contact

Crt.	Denumire capitolelor si subcapitelor de cheltuieli		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații				
	4.1.2.1	Demontare retea de contact	3.430.743,31	651.841,23	4.082.584,54
	4.1.2.2	Montare retea de contact	16.121.857,91	3.063.153,00	19.185.010,91
TOTAL I - subcapitolul 4.1			19.552.601,22	3.714.994,23	23.267.595,45
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcapitolul 4.2			0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări		0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale				
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6			0,00	0,00	0,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)			19.552.601,22	3.714.994,23	23.267.595,45

Șef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Șef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

**PROIECT nr. 4631 -12_ FAZA D.A.L.I.
SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA**

DEVIZUL OBIECTULUI 4.1.3 - Alimentarea cu energie electrica

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații				
	4.1.3.1	Pozare cabluri de curent continuu	12.354.613,95	2.347.376,65	14.701.990,60
	4.1.3.2	Centre alimentare si intoarcere	986.680,80	187.469,35	1.174.150,15
	4.1.3.3	Desfacere refacere pavaje	1.694.161,35	321.890,66	2.016.052,01
TOTAL I - subcapitolul 4.1			15.035.456,10	2.856.736,66	17.892.192,76
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcapitolul 4.2			0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări		0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale				
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6			0,00	0,00	0,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)			15.035.456,10	2.856.736,66	17.892.192,76

Şef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Şef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

**PROIECT nr. 4631 -12 _ FAZA D.A.L.I.
SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA**

DEVIZUL OBIECTULUI 4.1.4 - Modernizare substatie

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații				
	4.1.4.1	Demontare echipamente electrice	193.237,95	36.715,21	229.953,16
	4.1.3.2	Reparatii intalatii electrice, sanitare si refacere finisaje cladire	246.400,76	46.816,14	293.216,90
	4.1.3.3	Priza de pamant	73.148,05	13.898,13	87.046,18
TOTAL I - subcapitolul 4.1			512.786,76	97.429,48	610.216,24
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		1.362.276,20	258.832,48	1.621.108,68
TOTAL II - subcapitolul 4.2			1.362.276,20	258.832,48	1.621.108,68
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		16.468.400,00	3.128.996,00	19.597.396,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări		0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale				
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6			16.468.400,00	3.128.996,00	19.597.396,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)			18.343.462,96	3.485.257,96	21.828.720,92

**Şef B.P.I.,
GABRIELA TITU**

**Şef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU**

BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

PROIECT nr. 4631 -12 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA

DEVIZUL OBIECTULUI: 4.1.5. - SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
CAPITOL - Cheltuieli pentru pentru relocarea/protectia utilitatilor					
	Construcții si instalații				
		1. Sistem de iluminat public	4.036.152,54	766.869	4.803.022
TOTAL I - subcapitolul lucrari constructii			4.036.152,54	766.868,98	4.803.021,52
	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcapitolul montaj			0,00	0,00	0,00
	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		0,00	0,00	0,00
	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcapitolul utilaje			0,00	0,00	0,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)			4.036.152,54	766.868,98	4.803.021,52

Șef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Șef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

DEVIZ GENERAL

“REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND
(INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”

PROIECT nr. 4631 - 12 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 2

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținere și amenajare teren				
1.1	Obținere teren	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajare teren	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajare pentru protecția mediului si aducerea terenului la starea initiala	100.000,00	19.000,00	119.000,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	3.864.483,99	734.251,96	4.598.735,95
TOTAL CAPITOL 1		3.964.483,99	753.251,96	4.717.735,95
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	599.092,33	113.827,54	712.919,87
2.3	Telefoane	0,00	0,00	0,00
2.4	Electrice	0,00	0,00	0,00
2.5	Gaze	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 2		599.092,33	113.827,54	712.919,87
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	8.676,34	1.648,51	10.324,85
3.1.1	Studii de teren	0,00	0,00	0,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice (Studiu geotehnic)	4.853,57	922,18	5.775,75
3.1.4	Servicii de topografie	3.822,77	726,33	4.549,10
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	50.000,00	9.500,00	59.500,00
3.3	Expertizare tehnica	7.071,43	1.343,57	8.415,00
3.3.1	Expertiza tehnica linie de tramvai si aparate cale	2.750,00	522,50	3.272,50
3.3.2	Expertiza tehnica retea de contact si stalpi de sustinere, cabluri de curent continuu si substatii electrice de tractiune	4.321,43	821,07	5.142,50
3.3.3	Expertiza tehnica peroane	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
3.5	Proiectare		3.175.212,20	603.290,32	3.778.502,52
	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	558.643,91	106.142,34	664.786,25
	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	100.637,24	19.121,08	119.758,32
	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	2.062.346,96	391.845,92	2.454.192,88
	3.5.7	Proiectare instalatii - Sistem de iluminat public	175.484,89	33.342,13	208.827,02
	3.5.8	Proiectare retele edilitare	193.224,20	36.712,60	229.936,80
	3.5.9	Proiectare studii de solutie alimentare cu energie electrica substatii de tractiune	84.875,00	16.126,25	101.001,25
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică		0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță		488.424,89	92.800,73	581.225,62
3.8	Asistență tehnică		976.849,78	185.601,46	1.162.451,24
	3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	488.424,89	92.800,73	581.225,62
	3.8.1.1	Pe perioada de executie a lucrarilor	488.424,89	92.800,73	581.225,62
	3.8.2	Dirigentie de santier	488.424,89	92.800,73	581.225,62
TOTAL CAPITOL 3			4.706.234,65	894.184,58	5.600.419,23
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații		97.684.978,46	18.560.145,91	116.245.124,36
	4.1.1	LINIE DE TRAMVAI, APARATE CALE SI PEROANE	58.376.414,84	11.091.518,82	69.467.933,65
	4.1.2	LINIE AERIANA DE CONTACT	19.257.720,94	3.658.966,98	22.916.687,92
	4.1.3	ALIMENTARE ENERGIE ELECTRICA	15.486.519,78	2.942.438,76	18.428.958,54
	4.1.4	MODERNIZARE SUBSTATIE	528.170,36	100.352,37	628.522,73
	4.1.5	SISTEM ILUMINAT PUBLIC	4.036.152,54	766.868,98	4.803.021,52
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		1.748.544,69	332.223,49	2.080.768,18
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		18.689.453,00	3.550.996,07	22.240.449,07
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			118.122.976,14	22.443.365,47	140.566.341,61
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de șantier		1.123.377,25	213.441,68	1.336.818,93
	5.1.1	Lucrări de construcții si instalatii aferente organizarii de santier	732.637,34	139.201,09	871.838,43
	5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	390.739,91	74.240,58	464.980,50

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	1.144.982,35	0,00	1.144.982,35
	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	523.648,68	0,00	523.648,68
	5.2.3 Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	97.684,98	0,00	97.684,98
	5.2.4 Cota aferenta Casei Sociale a Constructiilor - CSC	523.648,68	0,00	523.648,68
	5.2.5 Taxa pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Diverse și neprevăzute	12.683.861,45	2.409.933,67	15.093.795,12
	5.3.1 Pentru lucrări noi, reparatii capitale	0,00	0,00	0,00
	5.3.2 Pentru consolidare	12.683.861,45	2.409.933,67	15.093.795,12
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	28.200,00	5.358,00	33.558,00
TOTAL CAPITOL 5		14.980.421,04	2.628.733,35	17.609.154,40
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		142.373.208,16	26.833.362,90	169.206.571,06
din care C + M		104.729.736,80	19.898.649,99	124.628.386,80

Director Direcția Infrastructură
LUCIAN MINCU

Şef B.P.I.,
GABRIELA TITU

Şef proiect,
MĂDĂLIN BĂDUCANU

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 LINIE DE TRAMVAI BUCLA
GARA DE EST PE ARTERELE BDUL GARII OBOR, BDUL
FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON),
SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI”**



SUBSTATIA OBOR

ECHIPAMENTE SUBSTATIE SI CABLURI DE CURENT CONTINUU

RAPORT EXPERTIZA TEHNICA

Nr.007/17.05.2022

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

AUTORITATEA CONTRACTANTA :

SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI



CONTRACTANT :

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.



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"		
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		

FOAIE DE CAPĂT

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.
 Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov
 CUI: RO39462080; J23/2621/2018
 Banca ING BANK ROMANIA
 IBAN RO42INGB00009999908072301
 e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
 telefon: 0741153091



Gradul II
 3680/2021



A2-15823/2020
 B-15824/2020



ISO 9001/2015





ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

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

CU: RO38462080, J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
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 la data de: 20.04.2024

pag.02	FOAIE DE CAPAT
pag.03	LISTA DE SEMNATURI
pag.04	BORDEROU
pag.05	RAPORT DE EXPETIZĂ TEHNICĂ
pag.05	1. MOTIVATIA EFECTUARII EXPERTIZEI
pag.05	2. DOCUMENTE SI NORMATIVE DE BAZA
pag.06	3. DATE GENERALE
pag.06	4. DESCRIERE
pag.06	AMPLASAMENT
pag.06	SITUATIA EXISTENTA
pag.07	EVALUAREA STARII ACTUALE
pag.07	PROCESUL DE EVALUARE
pag.11	5 SINTEZA EVALUARII SI STABILIREA CONCLUZIILOR
Pag.20	6 ANEXA FOTO

BORDEROU

BVG ELECTRO PROIECT S.R.L.
 Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov
 CUI: RO39462080; J23/2621/2018
 Banca ING BANK ROMANIA
 IBAN RO421INGB0000999908072301
 e-mail: bvg.electroproiect@gmail.com
 telefon: 0741153091



Gradul II
 3680/2021



A2-15823/2020
 B-15824/2020



ISO 9001/2015





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 EXPERTIZĂ TEHNICĂ

1. Scopul expertizei tehnice

Scopul expertizei tehnice este:

- determinării stării tehnice actuale a echipamentelor electrice ale substației electrice de tracțiune;
- 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 rețelilor 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 nominal 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 polimer 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;

3. Date generale
Beneficiar: SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCURESTI
Obiect: SUBSTANTA OBOR din cadrul proiectului "REABILITARE SISTEM RUTIER LINIE DE TRAMVAI BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE BDUL GARII OBOR, BDUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI"

Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
HG 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a executiei lucrărilor și a construcțiilor;
HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
HG 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții;
HG 907/2016 privind etapele de elaborare și continuul – cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
Legea 319/2006 a securității în muncă, cu modificările și completările ulterioare;
Legea 307/2006 privind apărarea contra incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
OG nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;
HG nr. 856/2002 privind evidența gestionării deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv a deșeurilor periculoase, cu modificările și completările ulterioare;
HG 97/2006 privind cerințele minime pentru semnarea de securitate și/sau sanitate, la locul de muncă, actualizată, cu modificările și completările ulterioare;
HG 211/2011 privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare;
P100-1/2006 – Cod de proiectare seismică – Partea 1 - Prevederi de proiectare - pentru clădiri, elaborate de UTCB și aprobat de MDPL;
P100-3/2008 – Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente privind codul de evaluare seismic, elaborate de UTCB și aprobat de MDPL;
DIN - 4150 - 1 "Vibrații în construcții – Predeterminarea marimilor oscilațiilor", iunie 2001 (sau echivalent);
DIN 4150 - 2 "Vibrații în construcții – Efecte asupra oamenilor și clădirilor", iunie 1999 (sau echivalent);
DIN 45669 - 1 "masuratorile emisiilor de vibrații – masurarea oscilațiilor, cerințe, verificare", iunie 1995 (sau echivalent);
DIN 45669 - 2 "Masuratorile emisiilor de vibrații – Procedura de masurare", iunie 2005 (sau echivalent);
SR EN 6072-2-1/2014 – Clasificarea condițiilor de mediu. Partea a-2-a. Condiții de mediu în natura. Temperatura și umiditate;
SR 10009/2017 – Acustică. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant (sau echivalent);
HG 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cu modificările și completările ulterioare;
SR 13342/1996 – Transport public urban de călători. Parametrii tehnici (sau echivalenți);
 Se vor respecta toate normativele, prescripțiile, standardele, normele, instrucțiunile în vigoare.

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

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



Gradul II
 3680/2021



A2-15823/2020
 B-15824/2020





ISO 9001/2015

A2-15823/2020
B-15824/2020Gradul II
3680/2021**BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.**
Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, IlfovCUI: 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, sector 2, B-dul Ferdinand I

4.2. Evaluarea starii actuale

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 echipamentelor electrice din cadrul substatiei;
- Verificarea documentelor referitoare la substatie, puse la dispozitie de catre beneficiar.

4.4. Situatia existenta

Descrierea situatiei existente

Situatia existenta conform vizitei amplasamentului

Denumirea			Amplasament		Anul PIF
Substatia Bucurestii Noi	B-dul Ferdinand, sector 2, Bucuresti				
Transformatoare de putere					
Denumirea	Producator	Tensiuni	Putere	Tip	An fabricatie
Trafo servicii interne	Electroputere Craiova	20/10/0,4 kV	250kVA	TTU	1976
Trafo 1	Electroputere Craiova	10/0,674 kV	2300kVA	TTU-NL	1976
Trafo 2	Electroputere Craiova	10/0,674 kV	2300kVA	TTU-NL	1976
Trafo 3	Electroputere Craiova	10/0,674 kV	2300kVA	TTU-NL	1976
Celule medie tensiune 10kV					
Nr. si functia celulei	Producator	Un	In	Tip	An fabricatie
1. Cupla	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, reductori de curent			
2. Celula masura feeder 1+2 Compartiment reductori tensiune	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		transformatoare de masura tensiune 10/0,1kV protejat cu sigurante fuzibile 10kV/ __A			
3. Trafo redresor 1	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
4. Rezerva	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			



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 RO421INGB0000999908072301

e-mail: bvg.electroproject@gmail.com

telefon: 0741153091

		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
5. Rezerva	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
6. Trafo redresor 3	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
7. Rezerva	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
8. Cupla	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, reductori de curent			
9. Trafo servicii	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, reductori de curent			
10. Trafo redresor 2	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
11. Feeder 1	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, reductori de curent, reductori de tensiune 10/0,1kV			
12. Feeder Colentina	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
13. Feeder 2	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964



ISO 9001/2015

A2-15823/2020
B-15824/2020Gradul II
3680/2021**BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.**
Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, IlfovCUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
14. Feeder Dristor	ICMP Bucuresti	10kV	630A	-	1964
		Echipamentul celulei			
		2Xseparatori de linie, intrerupator, CLP, reductori de curent			
Redresori					
Denumirea	Producator	Un	In	Tip	An fabricatie
Nr. 1	Electroputere Craiova	825V	2500A	RSTU	1976
Nr. 2	Electroputere Craiova	825V	2500A	RSTU	1976
Nr. 3	Electroputere Craiova	825V	2500A	RSTU	1976
Auxiliar 1	Electrotehnica	400V/60Vcc	25		1977
Auxiliar 2	Electrotehnica	400V/60Vcc	25		1977
Dulap servicii auxiliare					
Denumirea	Producator	Un	In	Tip	An fabricatie
Tablou distributie 400Vca	Conel	400/230Vca			1977
Tablou distributie 60Vcc	Conel	60Vcc			1977
Dulap bara negativa					
Denumirea	Producator	Un	In	Tip	An fabricatie
Tablou separatori sosire	Electroputere Craiova	825V	3000A	CIRS 05	1977
Tablou separatori plecare	Electroputere Craiova	825V	1000A	CIBN	1977
Instalatie bara negativa					
Denumirea	Aparataj	Un	In		
Sosire din redresorul nr. 1	Separator de sarcina	1000V	3000A		
Sosire din redresorul nr. 2	Separator de sarcina	1000V	3000A		
Sosire din redresorul nr. 3	Separator de sarcina	1000V	3000A		
Bara cc negativa	Sunt	1000V	3000A		
Plecare nr.1 TW Caminului	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.2 TB Pantelimon	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.3 TB Ferdinand	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.4 TB M Voievod	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.5 TW Gara de Est	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.6 M. Bravu	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.7 TW Aversa	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.8 TW Matasari	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.9 TW Oborul Vechi	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.10 TB Avrig	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.11 TW Iancului	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.12 Liber	Separator si sunt cc	825V	1250A		
Plecare nr.13 TW Magura	Separator si sunt cc	825V	1250A		



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

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

Celule curent continuu

Nr. si functia celulei	Producator	Un	In	Tip	An fabricatie
1. Pantelimon	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
2. Matasari	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
3. M. Voievod	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
4. Cupla	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
5. Redresor 3	Electroputere Craiova	0,825kV	2500A	CI RP 05	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
6. Redresor 1	Electroputere Craiova	0,825kV	2500A	CI RP 05	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
7. Rezerva 1	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CI C 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+ separator			
8. Ritm-Camin	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
9. Oboru Vechi	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
10. Avrig	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
11. Rezerva 2	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CI C 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+ separator			
12. Ferdinand	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
13. Magura	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
14. Iancului	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977



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

		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
15. Redresor 2	Electroputere Craiova	0,825kV	2500A	CI RP 05	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
16. Gara de Est	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
17. Mihai Bravu	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
18. Aversa	Electroputere Craiova	0,825kV	1000A	CIP 01	1977
		Echipamentul celulei			
		Intrerupator+2 x separator			
Baterie de acumulatori					
Nr.	Produsator	Un	In	Tip	An fabricatie
1 la 10	BCE			5HK125	1980

Cabluri de curent continuu

3 Substatia Obor											
Nr. Centre	Denumire cablu	retea alimentata	tip cablu	An PIF	Lungime cablu			Ultima valoare a rezistentei de izolatie		Numar mansoane	
					"+"	"-"	totala	"+"	"-"	"+"	"-"
3,1	Ferdinand	tb	3x240 Al	1994	87	85	172	300 MΩ	5 MΩ	4	4
3.2	Gara de Est	tw	3x240 Al	1990	174	17	345	500 MΩ	20 MΩ	8	8
3.3	Aversa	tw	3x240 Al	1994	818	80	1627	100 MΩ	50 MΩ	12	10
3.4	Matasari (Liceu)	tw	3x240 Al	1979	815	78	1595	40 MΩ	300 KΩ	22	20
		tw	3x240 Al	1982	183	18	366				
3.5	Oborul Vechi	tw	1x400 CU	1967	460	45	912	300 MΩ	0	18	18
		tw	3x240 Al	1994	342	34	684				
3.6	Avrig	tb	3x240 Al	1994	370	36	732	500 MΩ	50 MΩ	16	16
3.7	Magura Vulturului	tw	1X500 CU	2011	880	86	1748	2000 M	1000 MΩ	8	8



ISO 9001/2015

A2-15823/2020
B-15824/2020Gradul 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

3,8	lancului tw	tw	1X500 CU	2008	162	17 1	333	1500 MΩ	1000 MΩ	8	8
3.9	Ritmului	tw	3x240 Al	1994	342	0	342	150 MΩ	0	10	0
3.10	Caminului	tw	3x240 Al	1994	343	33 5	678	200 MΩ	10 MΩ	10	10
3.11	M Voievod tb	tb	3x240 Al	1967	379	395	774	40 MΩ	5 KΩ	22	20
		tb	3x240 Al	1965	272	272	544				
			1X500 CU	2008	533	53 3	1066				
3.12	Pantelimon	tb	1x400 CU	1980	486	48 6	972	30 MΩ	5 KΩ	24	22
		tb	3x240 Al	1994	156 8	15 52	3120				
3.13	Vatra Luminoasa tb	tb	1X500 CU	2008	572	57 2	1144	nu este in functiune			
13	Total Substatia Obor				878 6	83 68	17154				

5. Sinteza evaluarii si stabilirea concluziilor**5.1. In urma verificarilor vizuale a substatiei s-au constatat urmatoarele:**

- 5.1.1. Transformatoarele de putere prezinta urme/scurgeri de ulei, grad avansat de uzura fizica si morala.
- 5.1.2. Celulele de medie tensiune au mecanismele de actionare si aparatajul de comanda, semnalizare si protectie uzate fizic si moral.
- 5.1.3. Redresoarele 1, 2 si 3 sunt uzate fizic si moral
- 5.1.4. Redresoarele auxiliare 1 si 2 au grad ridicat de uzura fizica si morala.
- 5.1.5. Celulele de curent continuu au intrerupatoarele, separatoarele, aparatajul de comanda, semnalizare si protectie uzate fizic si moral.
- 5.1.6. Dulapurile auxiliare de curent continuu si alternativ au intrerupatoarele, separatoarele, aparatajul de masura, comanda, semnalizare si protectie uzate fizic si moral.
- 5.1.7. Instalatiile electrice interioare de iluminat si prize sunt uzate fizic si moral, durata de viata depasita.

5.2. In urma verificarii documentelor puse la dispozitie de Beneficiar s-au constatat:

- 5.2.1. Beneficiarul efectueaza revizii periodice. In urma acestor revizii, datorita lipsei pieselor de schimb (majoritatea subansamblelor, releelor si a altor elemente din schemele de protectie/ masura sau comanda nu se mai fabrica) echipele de mentenanta inlocuiesc cu aparataj vechi reconditionat sau improvizeaza solutii pentru mentinerea in functiune a substatiei.
- 5.2.2. Beneficiarul testeaza periodic si dupa avarii echipamentele din substatii. Din rapoartele de incercare rezulta o scadere in timp a rezistentei de izolatatie si o crestere a rezistentei de contact pe separatoare si intrerupatoare. Aceste teste demonstreaza imbatranirea echipamentelor de comutatie din substatie.

**BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.**

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



ISO 9001/2015

A2-15823/2020
B-15824/2020Gradul II
3680/2021CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

5.2.3. Din rapoartele de tura si cele de revizii a rezultat urmatoarea situatie:

1	Substatia Obor	2019	291	51943,47	260774,22	10
		2020	275	90837,48		1
		2021	288	101116,27		5
		Total	854	243897,22		16

5.2.4. Din tabelul Cabluri de curent continuu si rapoartele de incercari emise in urma masurarii rezistentei de izolatatie si a rezistentei ohmice rezulta o imbatranire a izolatiei cablurilor si o crestere a rezistentei ohmice datorata mansonarii cablurilor in urma defectelor (mecanice/ electrice) aparute in timp.

5.2.5. Rezistenta de izolatatie mica si rezistenta ohmica mare duc la consumuri de energie electrica si solicitari ale substatiei mult mai mari decat cele initiale, pentru mentinerea in functiune a substatie fiind necesare modificarea parametrilor protectiilor de pe celulele de curent continuu, crescand riscul de defect sau chiar incendiu in substatie.

5.3. Concluzii

5.3.1. Substatia Obor are echipamentele si aparatajul electric in stare avansata de uzura fizica si morala, echipamentele tehnologice de transformare, redresare si distributie a energiei electrice, au durata de viata expirata, produc pierderi mari de energie electrica, scoase aproape in totalitate din fabricatie, iar mentinerea in exploatare si mentenanta la aceste echipamente nu se mai poate face din lipsa pieselor de schimb si ca urmare nu mai prezinta siguranta in functionare.
In concluzie, substatia necesita lucrari de modernizare integrala a echipamentelor electrice aferente substatiei de tractiune cat si reparatii sau inlocuirea instalatiile de iluminat si forta ale cladirii.

Modernizarea integrala a echipamentelor electrice aferente substatiei de tractiune prezinta urmatoarele avantaje:

- Posibilitatea integrarii sistemelor de monitorizare si comanda de la distanta(teleconducere/ telemasura prin SCADA)
- Durata de viata min. 30 ani
- Manevrabilitate si securitate sporita in manevrare
- Costuri mai mici de mentenanta

5.3.2. Cablurile de curent continuu nu mai corespund fiind necesara inlocuirea lor cu cabluri din cupru cu sectiunea nominala de 500 mmp, cu izolatatie din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 1,8/3 kV specifice tractiunii urbane. Noile cabluri se vor monta subteran, in tuburi corugate din PEHD cu perete dublu – corugat la exterior si lisa la interior intre doua straturi de nisip de 0,1m grosime si acoperite de caramizi pe toata lungimea, la o adancime de cca 0,9m. Traseele cablurilor de curent continuu vor fi cele actuale, de la substatie la centrele de consum alimentare si intoarcere. Ordinea de pozare a cablurilor pornind de la bordura drumului, va fi:

- cabluri pentru iluminat stradal;
- cabluri de joasa tensiune;
- cabluri de medie tensiune.



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

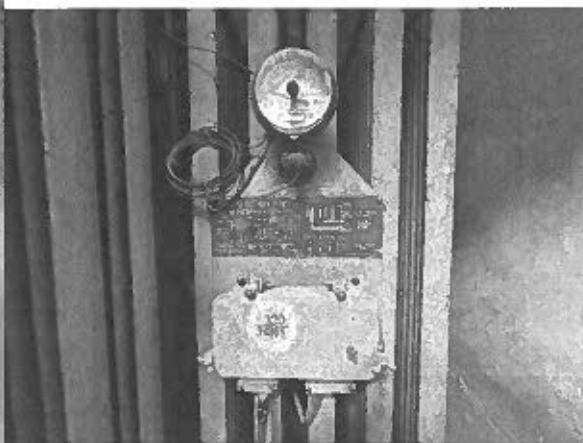
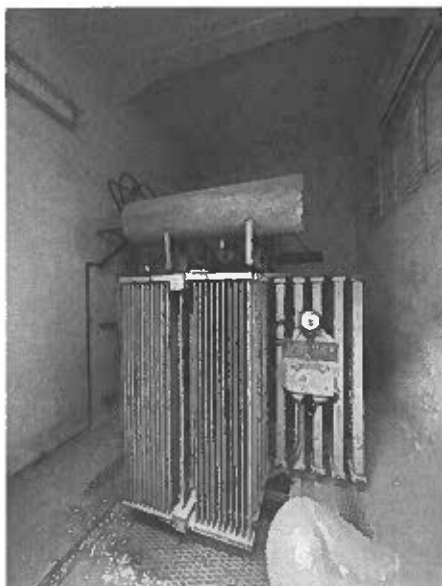
Se vor respecta distantele dintre cabluri cu diferite tensiuni si destinatii, precum si dintre cabluri si alte retele si fundatiile cladirilor conform NTE007/2008.

Se vor respecta toate normativele, prescriptiile, standardele, normele, instructiunile si legislatia in vigoare.

Executia retelelor de cabluri electrice pozate ingropat se va face numai in urma coordonarii cu instalatiile de apa – canal – incendiu, gaze, electrice de j.t , m.t., curenti slabi.

6. Anexa foto

6.1. Transformatoare de putere



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



ISO 9001/2015

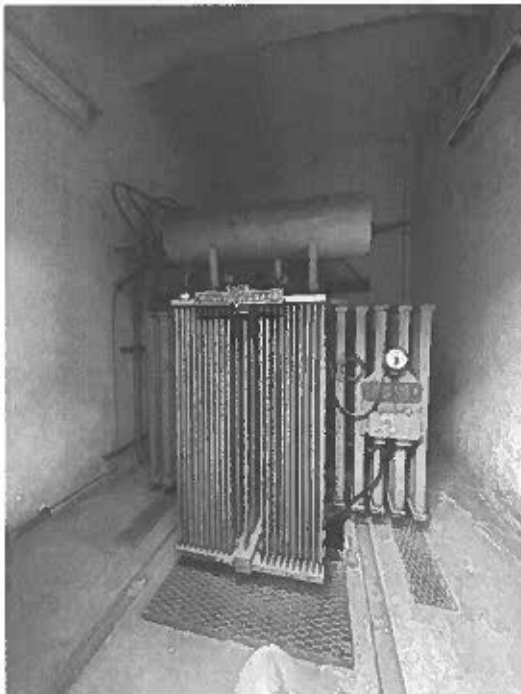


A2-15823/2020
B-15824/2020



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. Celule de medie tensiune



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

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

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



ISO 9001/2015

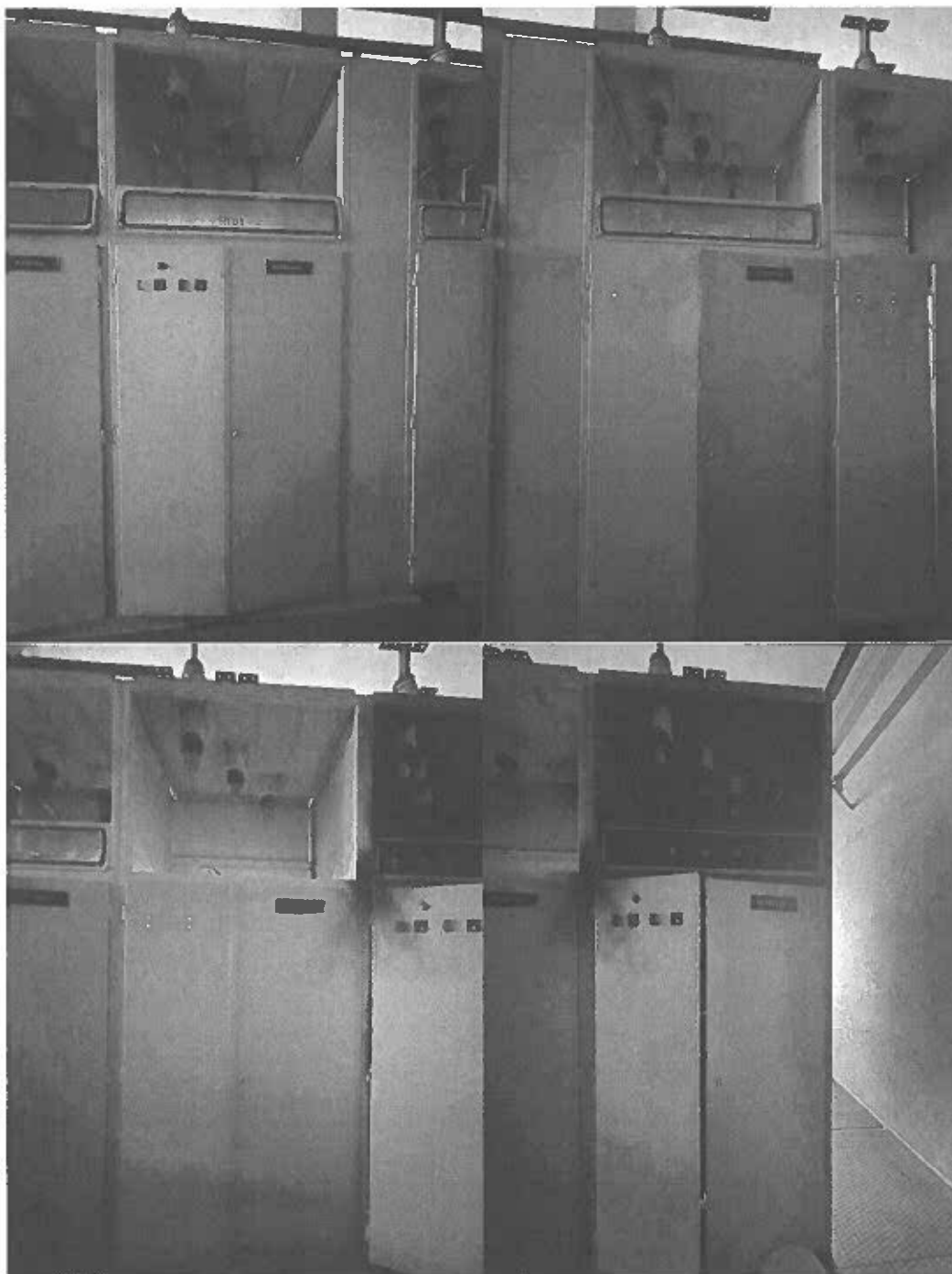


A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

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





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





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





BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

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



ISO 9001/2015



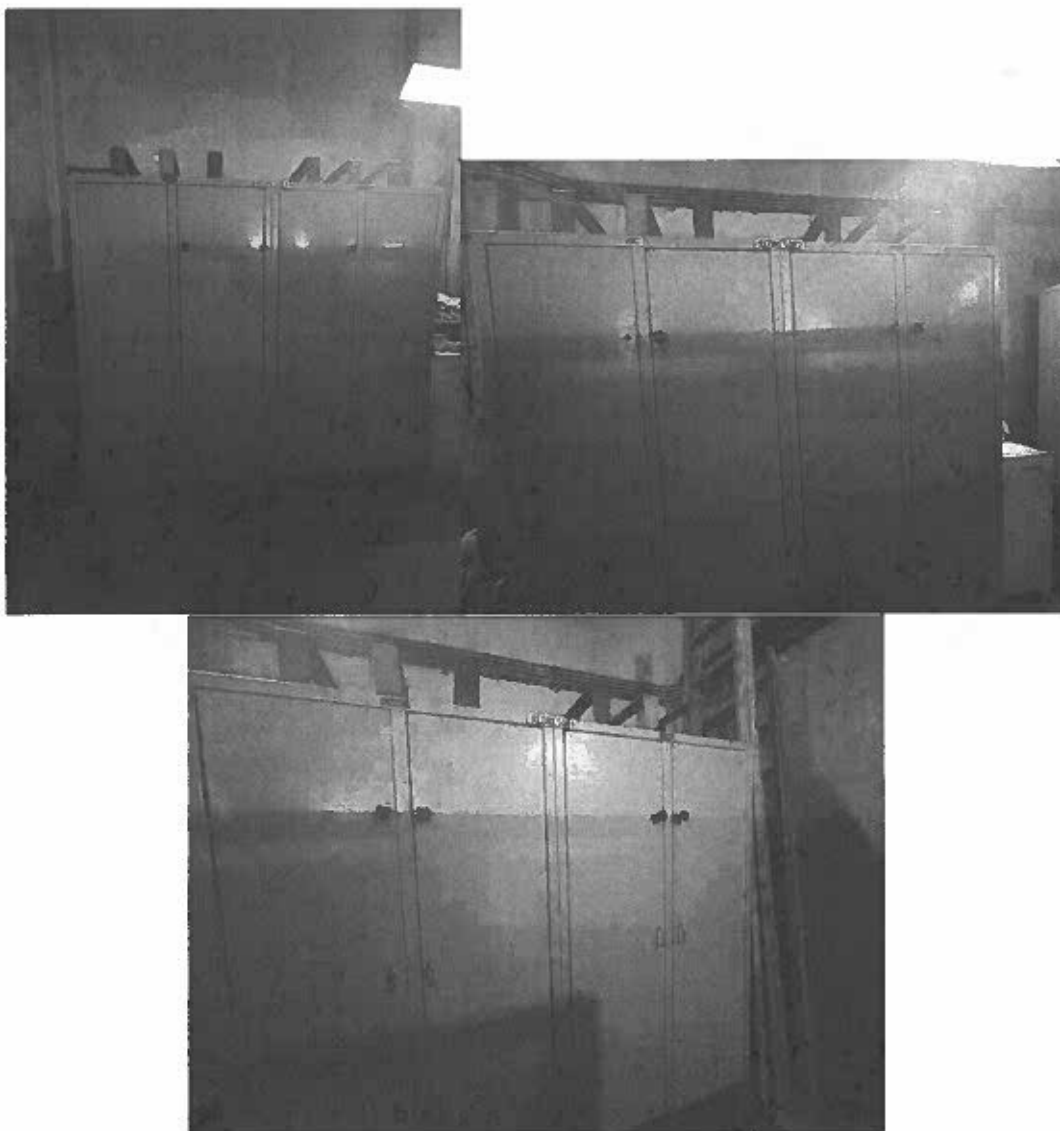
A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO421INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

6.3. Redresori





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. Dulap si redresori auxiliari

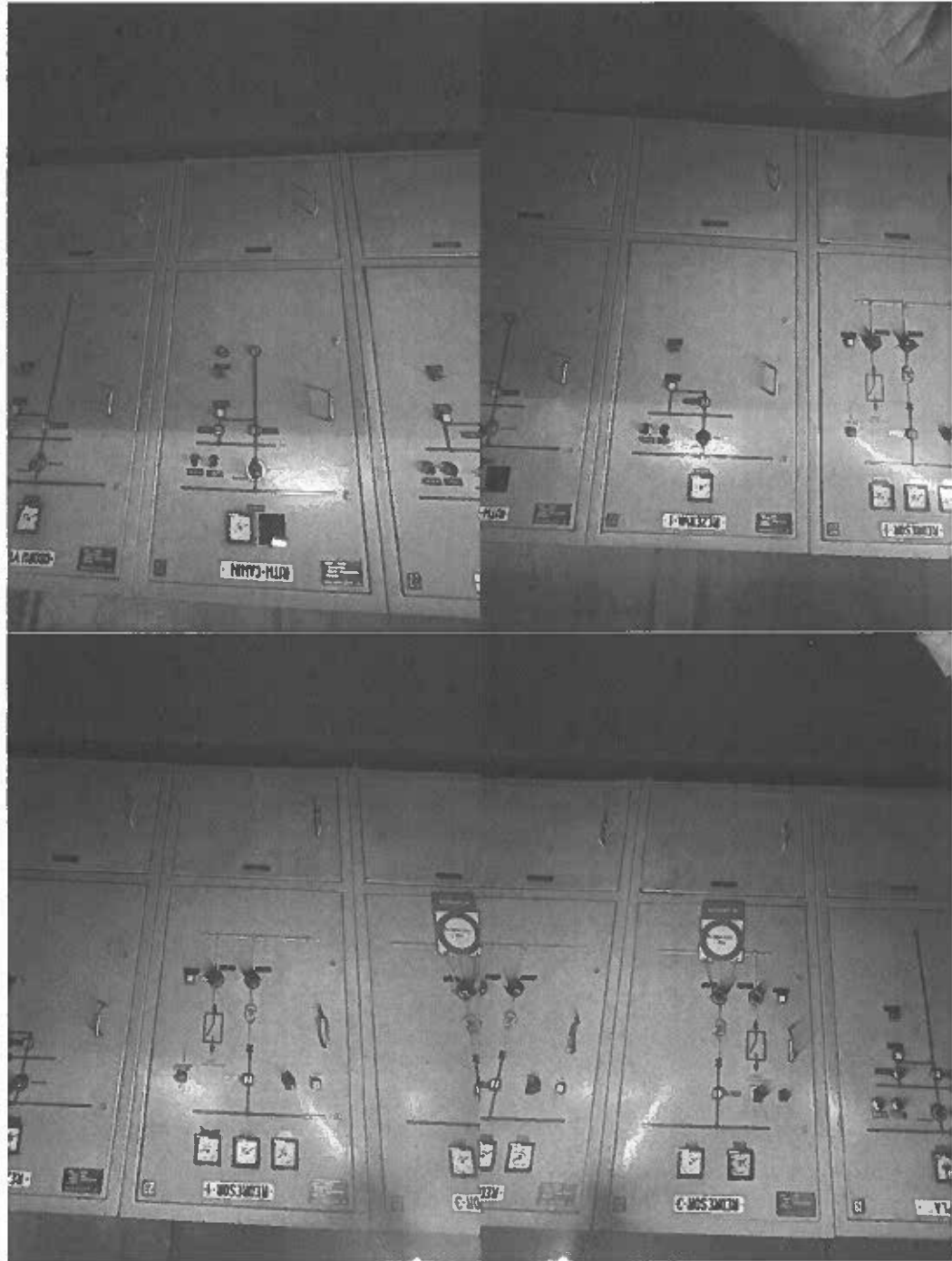




6.5. Celule de curent continuu



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.
 Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov
 CUI: RO39462080, J23/2621/2018
 Banca ING BANK ROMANIA
 IBAN: RO421NGB000099908072301
 e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
 telefon: 0741153091



ISO 9001/2015

A2-15823/2020
B-15824/2020Gradul II
3680/2021**BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.**

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

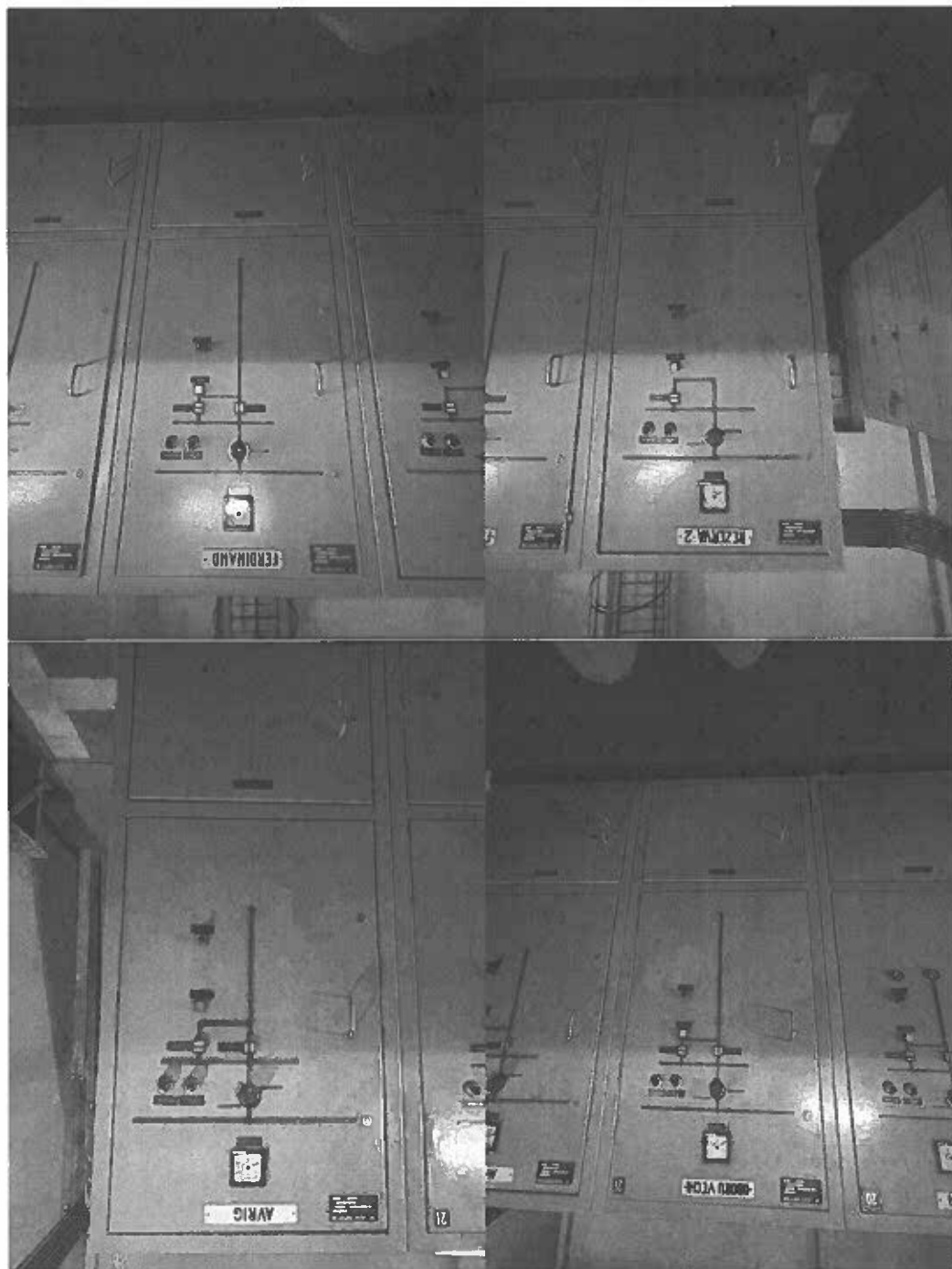
CUI: RO39462080; J23/2621/2018

Banca ING BANK ROMANIA

IBAN RO421NGB000099908072301

e-mail: bvg.electroproject@gmail.com

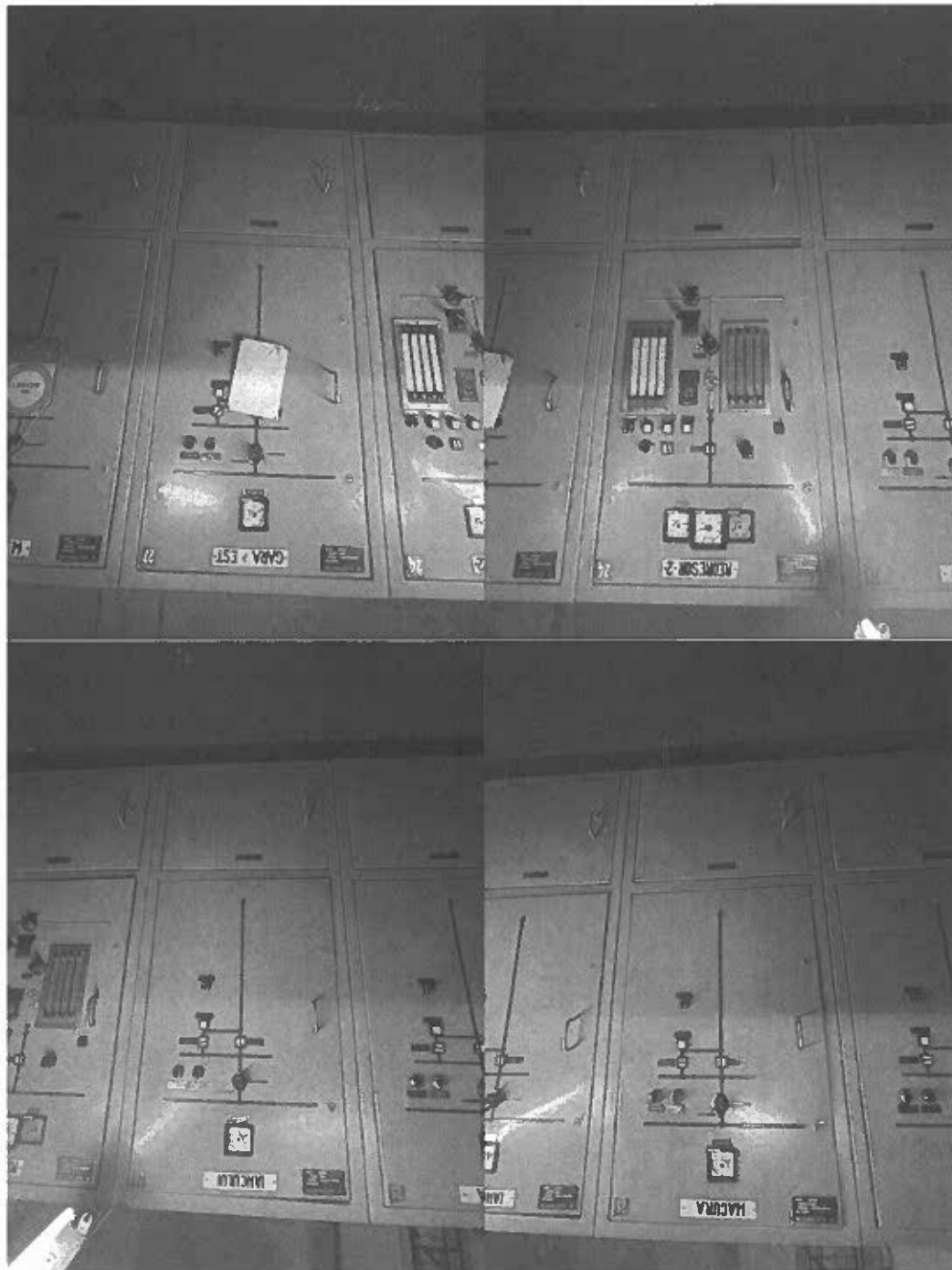
telefon: 0741153091



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



ISO 9001/2015

A2-15823/2020
B-15824/2020Gradul 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 RO421INGB000099908072301

e-mail: bvg.electroproject@gmail.com

telefon: 0741153091



BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.
 Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov
 CUI: RO39462080, J23/2621/2018
 Banca ING BANK ROMANIA
 IBAN RO421INGB0000099908072301
 e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
 telefon: 0741153091

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 BUGLA GARA DE EST PE
ARTERELE BDUL GARII OBOR, BDUL FERDINAND (INTRE
GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON,
STR. BAICULUI”**

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



RAPORT EXPERTIZA TEHNICA

Nr.011/19.05.2022

ECHIPAMENTE SUBSTATII, CABLURI DE CURENT CONTINUU, RETEA
DE CONTACT SI STALPI DE SUS TINERE A RETELEI DE CONTACT

AUTORITATEA CONTRACTANTA :

STB SOCIETATEA
DE TRANSPORT
BUCURESTI SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCURESTI

CONTRACTANT :

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.





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

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 LINIILOR 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 RO42INGB0000999908072301
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 la 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-15824/2020Gradul II
3680/2021CUI: 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 EXPETIZĂ 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 EXPERTIZĂ 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-IP 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 polimer 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;

Beneficiar: SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCURESTI
Obiect: Reteaua de contact si stalpii de sustinere din cadrul poietului "REABILITARE
SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE BDUL GARII OBOR, BDUL
FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR.
BAICULUI"

3. Date generale

Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
HG 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a executiei lucrărilor și a construcțiilor;
HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
HG 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții;
HG 907/2016 privind etapele de elaborare și continuul – cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu modificările și completările ulterioare;
Legea 307/2006 privind apararea contra incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
OG nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;
HG nr. 856/2002 privind evidenta gestionării deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv a deșeurilor periculoase, cu modificările și completările ulterioare;
HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnarea de securitate și/sau sanatare, la locul de munca, actualizata, cu modificările și completările ulterioare;
HG 211/2011 privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare;
P100-1/2006 – Cod de proiectare seismică – Partea 1 - Prevederi de proiectare - pentru clădiri, elaborate de UTCB și aprobat de MDPL;
P100-3/2008 – Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente privind codul de evaluare seismic, elaborate de UTCB și aprobat de MDPL;
DIN - 4150 - 1 "Vibrații în construcții - Predeterminarea marimilor oscilațiilor", iunie 2001 (sau echivalent);
DIN 4150 - 2 "Vibrații în construcții - Efecte asupra oamenilor și clădirilor", iunie 1999 (sau echivalent);
DIN 45669 - 1 "masuratorile emisiilor de vibrații - masurarea oscilațiilor, cerințe, verificare", iunie 1995 (sau echivalent);
DIN 45669 - 2 "Masuratorile emisiilor de vibrații - Procedura de masurare", iunie 2005 (sau echivalent);
SR EN 6072-2-1/2014 -Clasificarea condițiilor de mediu. Partea a-2-a. Condiții de mediu în natura. Temperatura și umiditate;
SR 10009/2017 - Acustica. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant (sau echivalent);
HG 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cu modificările și completările ulterioare;
SR 13342/1996 - Transport public urban de călători. Parametrii tehnici (sau echivalent);
 Se vor respecta toate normativele, prescripțiile, standardele, normele, instrucțiunile în vigoare.

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

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





BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.
Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov
CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO421NGB000099908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 07411533091

4. Descrierea instalatiilor

4.1. Amplasament

BUCURESTI, Bdul Garii Obor, Bdul Ferdinand I (Intre Gara Obor si Sos. Pantelimon), Sos. Pantelimon, Str. Baicului

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

Bucia Gara de Est pe arterele Bdul Garii Obor, Bdul Ferdinand I (Intre Gara Obor si Sos.

Pantelimon), Sos. Pantelimon, Str. Baicului;

- Verificarea documentelor referitoare la retea de contact si a stalpilor de sustinere, puse la dispozitie de catre beneficiar.

4.4. Situatia existenta

Descrierea situatiei existente

Bulevardul Garii Obor

- Lungime: 0,55 kmfs tramvai
- An punere in functiune: 1949
- Tipul de stalpi: beton tip SF8-11
- Numar de stalpi: 38 buc
- Piese speciale: incrucisari tw-lb - 1 buc.

Reteaua de contact si stalpii care o sustin, au fost puse in functiune in anul 1949

afiindu-se peste durata normala de functionare (cf.HG 2139/2004, modificat, durata

normala de functionare este de 20 ani). Din cauza segregarii betonului stalpilor centrifugati

SF 8-11, precum si a altor factori (accidente de circulatie, umiditatea, agentii chimici sub

forma de gaze sau solutii) s-a constatat o deteriorare avansata a sistemului de sustinere al

retelei de contact. Iucru ce ar putea conduce la aparitia unor evenimente nedorite.

In bucia Garii Obor, plasa retelei de contact este sustinuta de 19 stalpi de beton

amplasati pe trotuarele adiacente intersectiei cu suspensie pe traverses din sarma de oel

zincat d=6mm, pendule inclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de contact având

secțiunea initiala de 100 mmp Cu-E.

Pe Bulevardul Garii Obor retea de contact este sustinuta 26 stalpi din beton si

amplasati pe trotuarele adiacente bulevardului cu suspensie pe traverses din sarma de oel

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 retea de contact tramvai sunt montate si consolele de

sustinere a liniei de contact troilebuz și corpurile de iluminat public.

Strada Baicului

- Lungime: 0,34 kmfs tramvai

- Lungime: 0,45 kmfs
- An punere în funcțiune: 1949
- Tipul de stâlp: beton tip SF8-11
- Număr de stâlp: SF8-11=32 buc;
- Piese speciale: separatori de secțiune tb - 2 buc, separator de secțiune tw - 1 buc,

Bulevardul Ferdinand de la intersecția cu Sos. Pantelimon până la Gara de Est

Pe stâlpii care susțin rețeaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public. contact având secțiunea inițială de 100 mmp Cu-E.

din sarma de oțel zincat d=6mm, pendule înclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de adiacente strazii. Rețeaua de contact este rigidă, necompensată, cu suspensie pe traversare tramvaie, are o lungime de 2,3 kmfs, susținută de 47 stâlpi, amplasați pe trotuarele Pe distanța menționată, rețeaua de contact care alimentează cu energie electrică contact, lucru ce ar putea conduce la apariția unor evenimente nedorite.

gaze sau solulii) s-a constatat o deteriorare avansată a sistemului de susținere al rețelei de precum și a altor factori (accidente de circulație, umiditatea, agenți chimici sub forma de funcționare este de 20 ani). Din cauza segregării betonului stâlpilor centrifugați SF 8-11, peste durata normată de funcționare (cf. HG 2139/2004, modificat, durata normată de Rețeaua de contact și stâlpii care o susțin, au fost puși în funcțiune în anul -1975 aflându-se

- Lungime: 2,3 kmfs
- An punere în funcțiune: 1975
- Tipul de stâlp: beton tip SF8-11
- Număr de stâlp: beton=47 buc;
- Piese speciale: separatori de secțiune tw - 2 buc.

Soseaua Pantelimon

Pe stâlpii care susțin rețeaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public. firul de contact având secțiunea inițială de 100 mmp Cu-E.

traversee din sarma de oțel zincat d=6mm, pendule înclinate, izolatori de porțelan tip SA iar adiacente bulevardului. Rețeaua de contact este rigidă, necompensată, cu suspensie pe tramvaie, are o lungime de 0,34 kmfs, susținută de 26 stâlpi, amplasați pe trotuarele Pe distanța menționată, rețeaua de contact care alimentează cu energie electrică prezintă urme de coroziune severă.

contact, lucru ce ar putea conduce la apariția unor evenimente nedorite. Stâlpii metalici gaze sau solulii) s-a constatat o deteriorare avansată a sistemului de susținere al rețelei de precum și a altor factori (accidente de circulație, umiditatea, agenți chimici sub forma de funcționare este de 20 ani). Din cauza segregării betonului stâlpilor centrifugați SF 8-11, peste durata normată de funcționare (cf. HG 2139/2004, modificat, durata normată de Rețeaua de contact și stâlpii care o susțin, au fost puși în funcțiune în anul -1949 aflându-se

- An punere în funcțiune: 1949
- Tipul de stâlp: beton tip SF8-11
- Număr de stâlp: beton=26 buc;
- Piese speciale: separator de secțiune tw - 1 buc,



BVGELECTRO PROJECT S.R.L.
Str. Calugareni nr.23, camera 1, Domnesti, Ilfov
CUI: RO39462080; J23/2621/2018
Banca ING BANK ROMANIA
IBAN RO42INGB000099908072301
e-mail: bvgelectroproject@gmail.com
telefon: 0741153091

- formarea unor compuși care măresc volumul și pot distruge betonul prin expansiune.
 - formarea produsilor de reacție ușor solubili;
 - dizolvarea unor produși de hidratare ai cimentului (hidroxid de calciu);
- Cauzele apariției degradărilor afiate în medii agresive sunt:

5.1.1.2. Coroziunea betonului

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

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

5.1.1.1. Coroziunea armăturilor

Stâlpii de metal prezintă urme de corozivitate pe întreaga suprafață.

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

defectele care apar sub nivelul asfaltului sau a stratului de pământ de acoperire, din cauza variației umidității este mare iar eforturile unitare sunt mari. Cele mai periculoase sunt deteriorarea stâlpilor pornește de obicei din bază acolo unde apare corozivitatea și unde degradarea în timp a acestora.

contact aferente tramvaelor electrice urbane, fără nici o lucrare de întreținere, a dus la durată lungă de utilizare a stâlpilor tronconici din beton armat, pentru susținerea rețelelor de Deteriorările stâlpilor sunt cauzate de factorii exteriori climatici.

(beton sărit sau căzut) cu expunerea armăturilor metalice acțiunii factorilor atmosferici.

cu fisuri ale betonului, în special la baza stâlpilor, o parte dintre ei fiind grav deteriorați

Stâlpii din beton au o vechime de peste 30 ani, având o stare avansată de îmbătrânire

5.1.1. Stâlpii

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

Reteaua de contact și stâlpii care o susțin, au fost puși în funcțiune în anul 1949, 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 forma 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 distanța menționată, rețeaua de contact care alimentează cu energie electrică tramvaiele, are o lungime de 0,45 km, susținută de 32 stâlpi, din beton amplasați pe trotuarele adiacente bulevardului Reteaua de contact este rigidă, necompensată, cu suspensie pe traverses din sarmă de oțel zincat d=6mm, pendule înclinate, izolatori de porțelan tip SA iar firul de contact având secțiunea inițială de 100 mm² Cu-E.

Pe stâlpii care susțin rețeaua de contact, sunt montate console de susținere a liniei de contact troleibuze și corpurile de iluminat public.



CUI: RO39462080; J23/2621/2018
 Banca ING BANK ROMANIA
 IBAN RO42INGB000099908072301
 e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
 telefon: 0741153091

BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

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

5.1.1.8. Segregări

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

degradările prezentate anterior sau din combinația lor.

Acest tip de degradare care pune în pericol stabilitatea și rezistența stălpului se întâlnește la aproximativ 5% din numărul total al stâlpilor. Acest tip de degradare s-a dezvoltat dintr-una din

5.1.1.7. Degradare severă

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 stălpului 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.

5.1.1.6. Degradare pe lungimea stălpului

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 stălpului. Dezvoltarea degradării este favorizată de poziția ei în imediata apropiere a drumului. Apa, apa sărată, zăpada, îngheț-dezgheț repetat contribuie substanțial la dezvoltarea rapidă a acestui tip de degradare.

5.1.1.5. Degradare la baza stălpului

Fisurile din betonul stâlpilor influențează considerabil durabilitatea betonului. Este cunoscut faptul că stâlpii din beton precomprimat suferă solicitărilor exterioare (încovoiere, forfecare, întindere, compresune, 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) reacții chimice dintre alcalii și agregate, efectul ciclorilor de îngheț-dezgheț, expansiunea armăturii corodate etc.

5.1.1.4. Studiul comportării la fisurare a 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 stălpului și armătura 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 încăstrării 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 înelară la solicitări orizontale de tip seism sau vînt, se apreciază ca efectul acestora poate fi considerat neglijabil.

5.1.1.3. Solicitări stălpilor

CUI: RO39462080; J23/2621/2018
 Banca ING BANK ROMANIA
 IBAN RO42INGB00000999908072301
 e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
 telefon: 0741153091

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



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 înținderea 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 respecta 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:

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

Variantă 2: cu stâlpi metalici încadrați în fundația de beton.

Variantă 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

-durata mai mare de execuție.

Fundațiile stâlpilor vor fi paralelipipedice din beton C16/20 (B25).

Variantă 2

Avantaje

Un cost și o durată mai mică de execuție

Dezavantaje

-stâlpii nu pot fi relocați. În cazul unui accident sau intervenții, adaptarea rețelei la zona respectivă se va putea face cu un nou stâlp.

Fundațiile stâlpilor vor fi paralelipipedice, din beton C16/20 (B25).



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 RO421INGB000099908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091



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

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 viteză de exploatare sporit pentru noile tramvaie si pentru o buna functionare in timp tinand cont de modificarile climatice.

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

Pe zonele in care rețeaua de contact troleibuze este sustinuta pe stalpi comuni cu rețeaua de tramvai, se va moderniza și rețeaua de troleibuze. De asemenea se vor inlocui piesele speciale datorita uzurii avansate.

6. Anexa foto

6.1. BDUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON)





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



ISO 9001/2015



A2-15823/2020
B-15824/2020

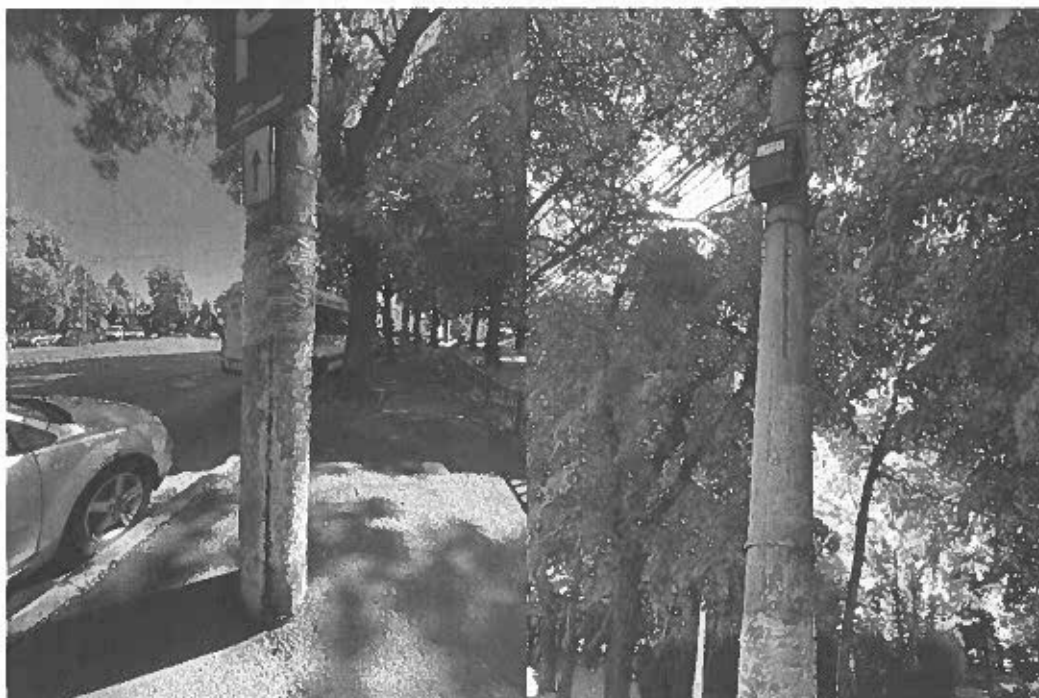


Gradul II
3680/2021

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



6.2. BDUL GARII OBOR





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 RO421INGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091



6.3. STR. BAICULUI





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 RO421NGB0000999908072301
e-mail: bvg.electroproject@gmail.com
telefon: 0741153091



6.4. SOS. PANTELIMON





BVG ELECTRO PROJECT S.R.L.

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



ISO 9001/2015

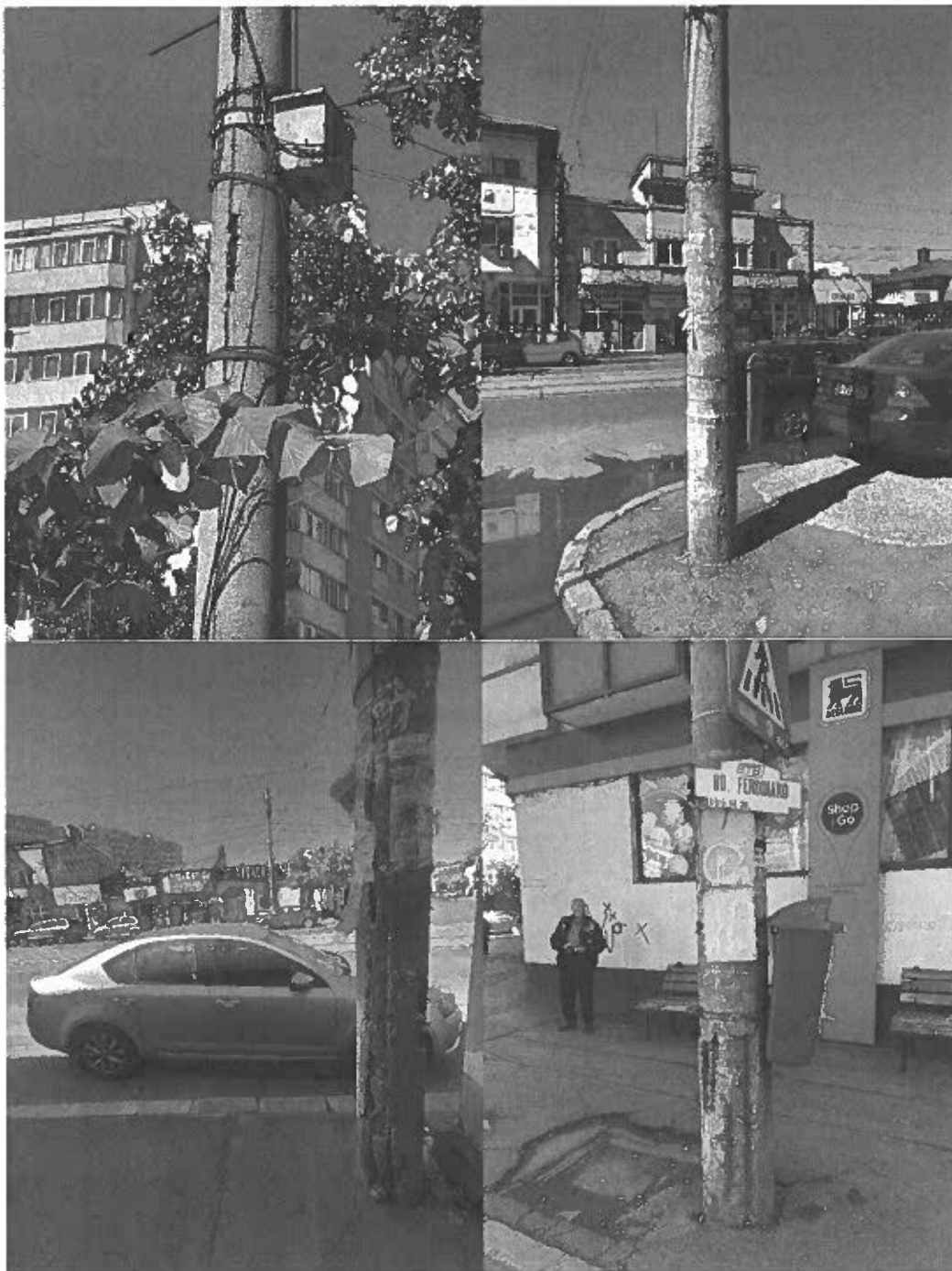


A2-15823/2020
B-15824/2020



Gradul II
3680/2021

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



Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.



Inginerie
Geotehnică și Civilă

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 bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor,
B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon,
Str.Baicului**

Beneficiar :

STB- Societatea de Transport București S.A.

PROIECT 12

*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 vericatorului atestat
Ing. Geolog Anghel Stelian-Eugen
Adresa: Bacau, str. M.Viteazu nr. 3
Tel: 0234.536755
0740.514628

Nr. 114, din. 29.04.2022

REFERAT

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

Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor,
B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon,
Str.Baicului

- 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 nisipoasa

- 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. .

Verificator atestat,

Ing. Anghel Stelian-Eugen



Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Sos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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

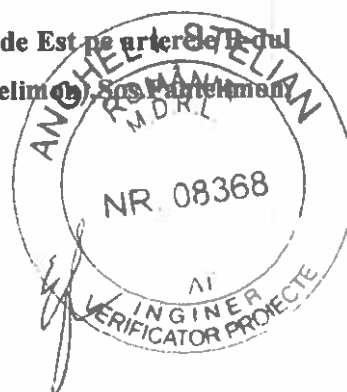
Denumirea lucrării **Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Sos.Pantelimon, Str.Baicului**

Faza proiect

Data **APRILIE 2022**

Proiectant general

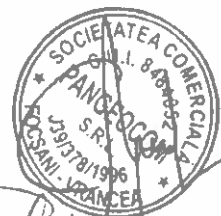
Proiectant de specialitate SC PANGEOCOM SRL Focșani



Responsabilități

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

INTOCMIT : Ing.Geotehnician GRĂDINARIU Marceta



Borderou

- 1.Referat geotehnic 34 pagini
- 2.Fise foraj..... 4 pagini
- 3.Plan de situație..... 1 pagina
- 4.Harta fizico- geografică.....1 pagina
- 5.Harta geologică..... 1 pagina
- 6.Raport de încercări laborator..... 12 pagini
- 7.Anexe

Referat verificador proiect.....1 pagină

PANGEOCOM

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

MEMORIU GEOTEHNIC

privind caracteristicile geotehnice ale terenului pentru proiect :

Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului

Cap. 1. DATE GENERALE

1.1.DENUMIREA ȘI SCOPUL LUCRĂRII

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, în vederea precizarii conditiilor geotehnice, a stabilirii litologiei si naturii terenului, necesare pentru proiect: **Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului.** 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 2,1 km c.d. linie tramvai, bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului.

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 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 bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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 națională
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 națională
6.	SR EN 1997-2/AC:2010	Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
7.	SR EN ISO 22475-1:2007	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție
8.	SR CEN ISO/TS 22475-2:2009	Investigații și încercări 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	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3:

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

		Evaluarea conformitatii firmelor si personalului de catre o terta 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 urmatoarele documente:

- planul de situatie cu amplasamentul investitiei.

1.4. Date privind sistemul constructiv preconizat

- Traseul liniei de tramvai , propus pentru reabilitare apartine patrimoniului public al Municipiului București ,are o lungime de aproximativ 2,1 km , cale dublă, compusă în

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2, 1 km c.d.

alianiament 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 2**, în zona central-estică 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 albiu 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 Dâmbovită reprezintă principalele

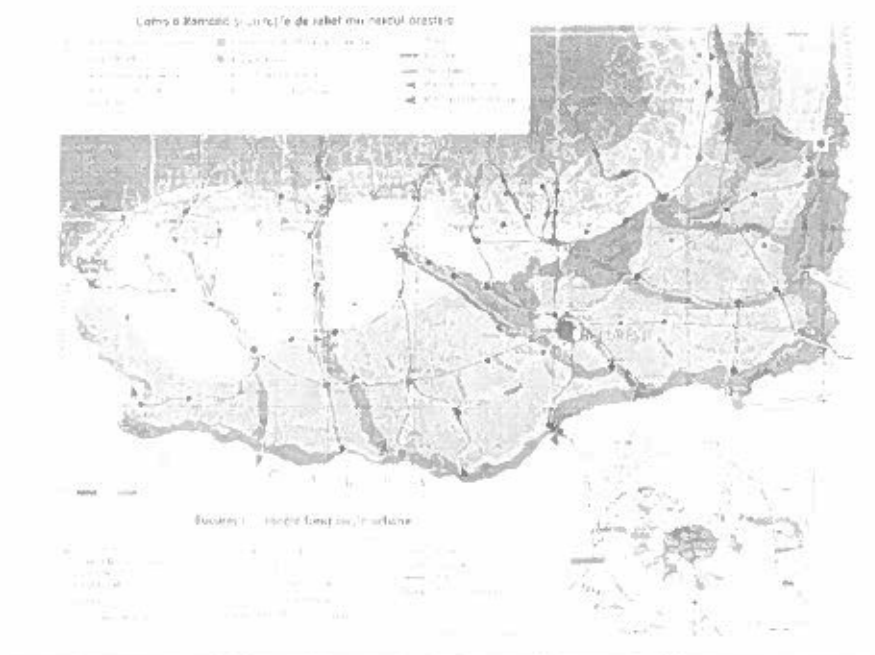
Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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-Bereeni (sau Cotroceni-Văcărești) se desfășoară între Valea Dâmboviței, la nord, și de râul Subar. 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 si pante reduse, ce nu favorizează desfasurarea unor procese geomorfologice rapide(alunecări de teren, eroziune accelerată). Terenul nu prezintă fenomene de instabilitate sau inundabilitate.



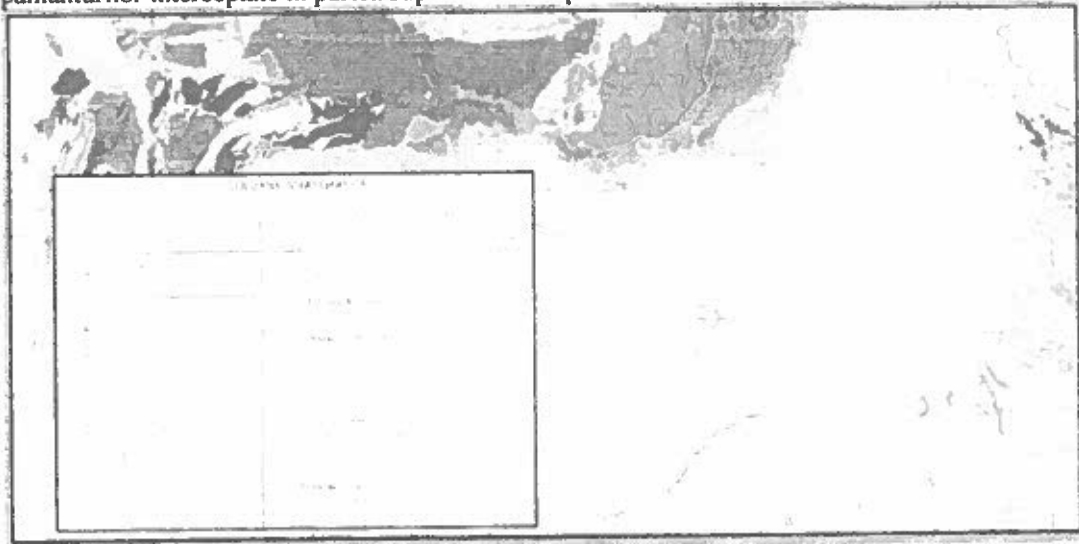
Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2, 1 km c.d.

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 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 cristalin din Carpații Meridionali (cuarțite, gnaise, micașisturi). Grosimea aluviunilor luncii variază între 2.0 și 8.0m.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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



Depozitele de suprafata aparțin în întregime cuaternarului. Baza acestuia se afla 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 $a_g = 0,30 \text{ g}$;
- Perioada de control (de colt) a spectrului de răspuns $T_c = 1,60$

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

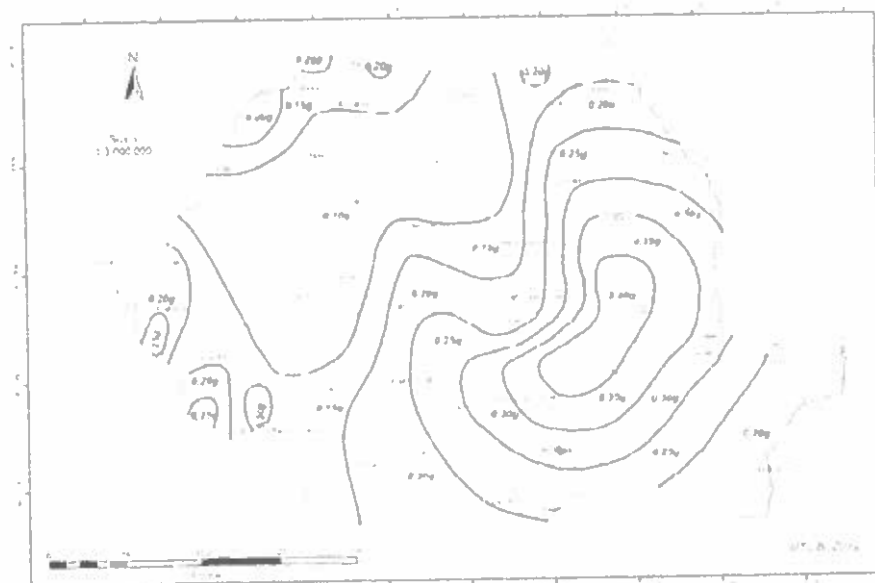


Figura 3.1 Romania - Zona valorilor de sarcină de accelerație terenului pentru proiectare cu IMR = 225 m și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

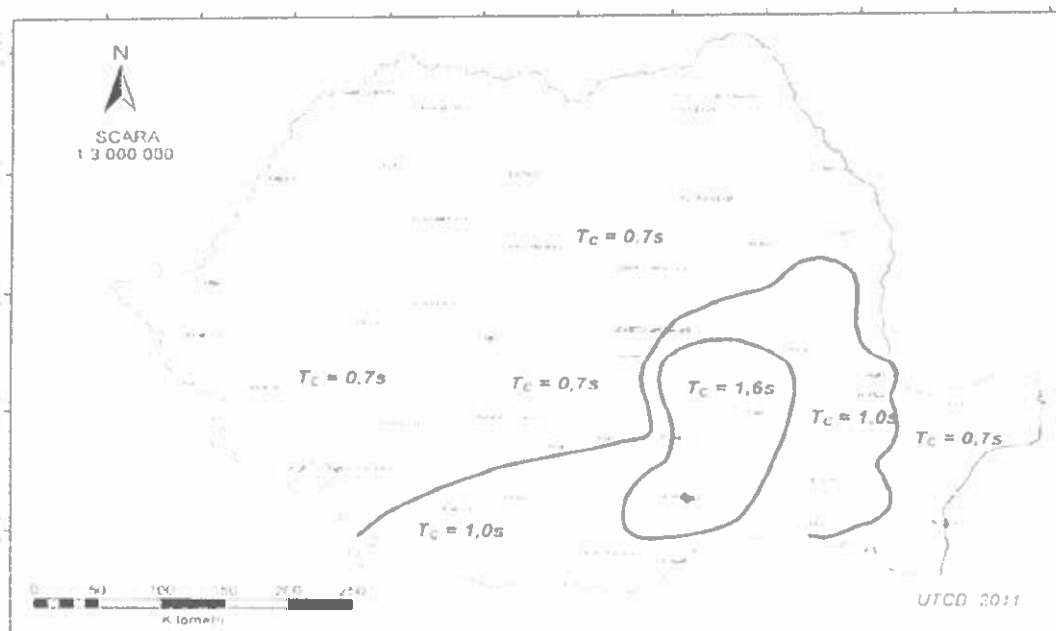


Figura 3.2 Zona teritoriului României în termeni de perioada de control seismic, T_c , a spectrului de răspuns

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Sos.Pantelimon, Str.Baicului-2, 1 km c.d.

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.

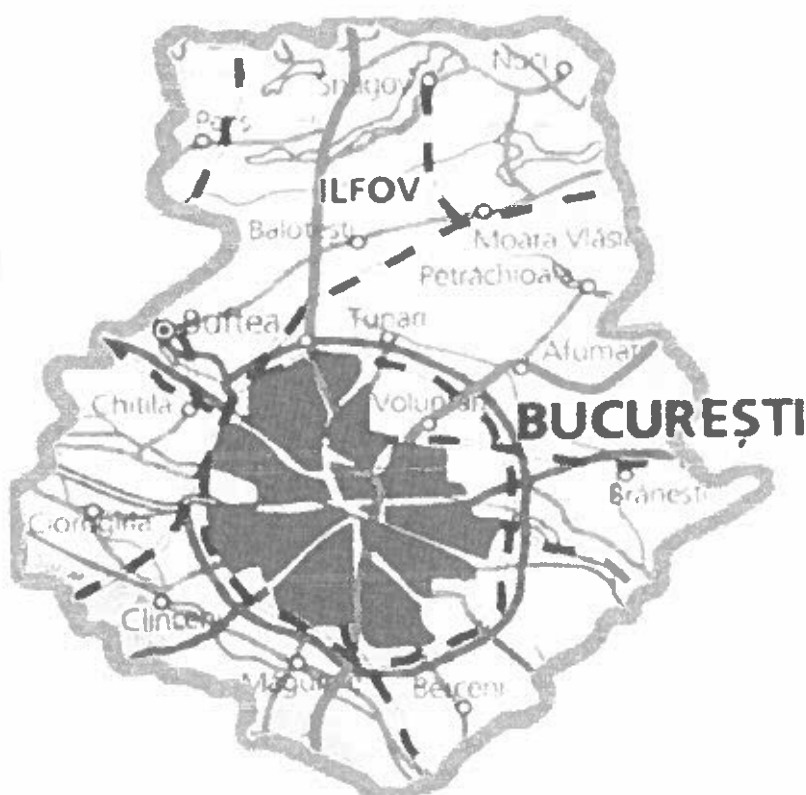
Colentina, al doilea râu ca importanță care străbate zona, afluent al Dâmboviței, prezintă un curs amenajat în totalitate, pe teritoriul municipiului București găsiindu-se lacurile Grivița (53 ha), Băneasa (40 ha), Herăstrău (77 ha), Floreasca (80 ha), Tei (82 ha), Plumbuita (40 ha) și Fundeni (402 ha). 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 Frătești și au adâncimi destul de variate predominând între 15.0m și 25.0m. Apele freatice azonale prezintă debite specifice mai ridicate iar descărcarea acestora se face prin izvoare permanente sau intermitente (izbucuri).

Din punct de vedere hidrogeologic orizontul acvifer freatic este cantonat în orizontul „complexul pietrișurilor de Colentina”, este un acvifer cu nivel liber situat la adâncimea de 5÷10m. Apa subterană are o dinamică activă are o direcție generală de curgere de la NNV spre SSV ca și rețeaua hidrografică. Valorile medii ale coeficienților de permeabilitate, determinate prin pompări experimentale și obținute din literatura de specialitate sunt următoarele: $k=5\div10\times10^{-2}$ cm/s pentru pietrișurile de Colentina, $k=5\div10\times10^{-3}$ cm/s pentru nisipurile de Mostiștea, sub $k=1\times10^{-3}$ 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 Frătești

Harta hidrologica a municipiului Bucuresti

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.



2.5. Date climatice generale

Clima municipiului Bucuresti este moderat-continentală, cu o temperatură medie anuală de 10-11°C; influentele 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°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 bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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

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

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

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

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

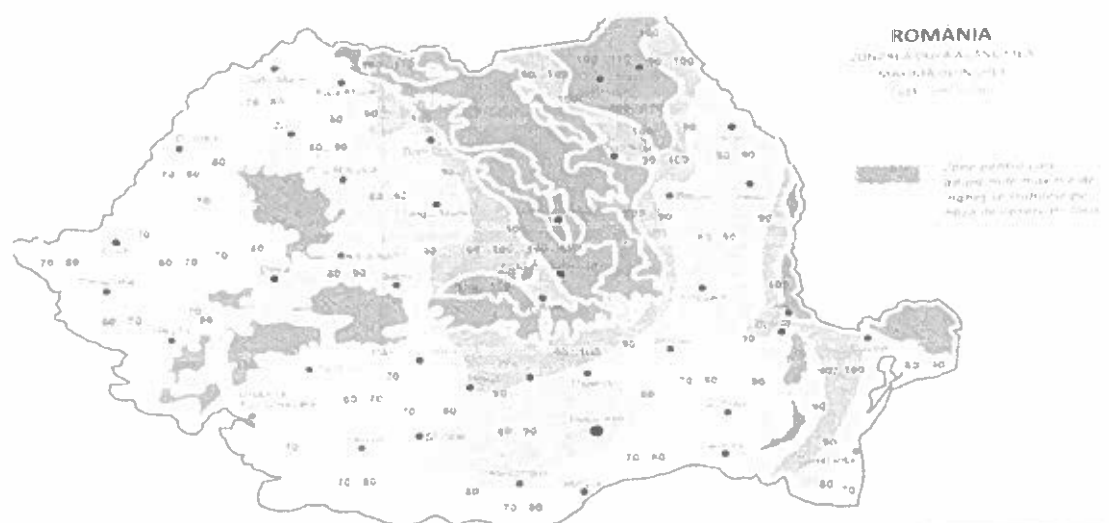
2.6. Caracteristici climatice

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 bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- ✓ 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 colt $T_c = 1,6 \text{ sec}$ 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.

PANGEOCOM

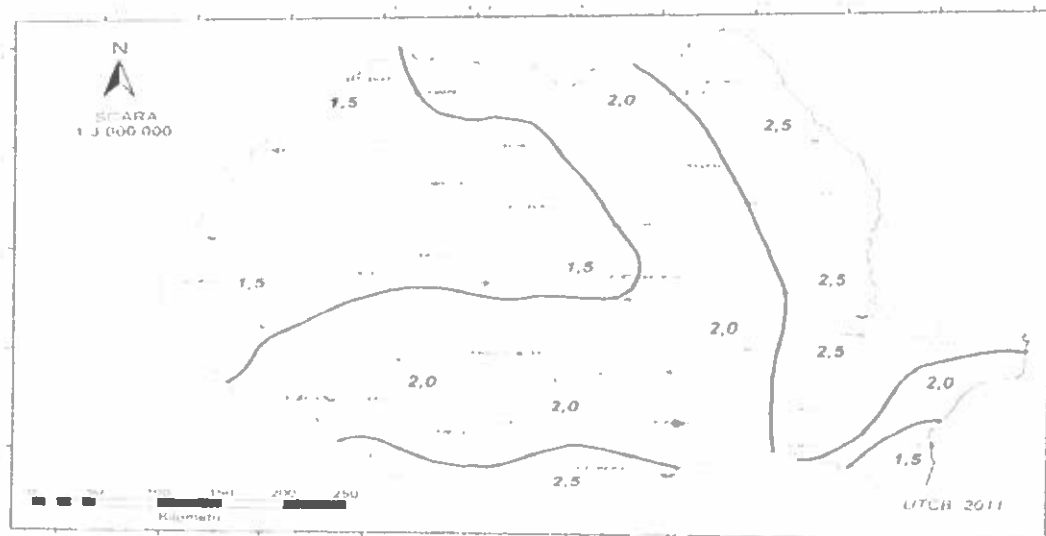
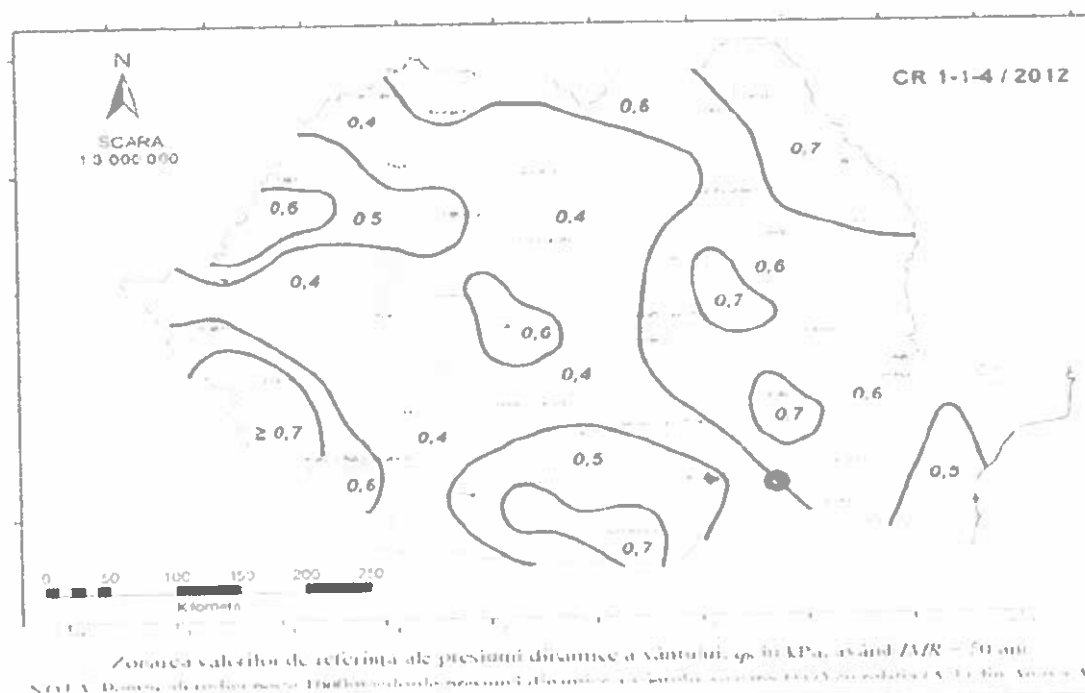


Figura 3.4 Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zapada pe sol $S_{s,k}$ [kN/m²], pentru altitudini $A = 1000$ m
SOL1A. Pentru altitudini $A > 1000$ m valorile $S_{s,k}$ se determină cu relațiile (1) și (2).

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.



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 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.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Sos.Pantelimon, Str.Baicului-2, 1 km c.d.



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

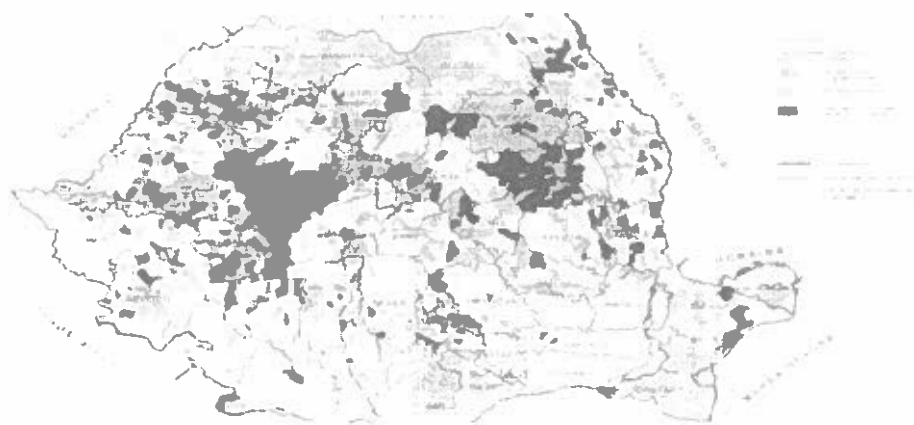


*Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc
natural: Tipul alunecărilor de teren*

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.



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 -10 aprilie 2022.

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

- Documentare tehnică, urmată de recunoașterea amplasamentului;
- Documentare și analiză de specialitate privind conditiile 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 încercări în laboratorul geotehnic:

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (Între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- Granulometrie (SR 14688-2:2018/STAS 1913/5-85)
- Limite de plasticitate (STAS 1913/4-86)
- Umiditate naturală (STAS 1913/1-82)
- Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru (STAS 8942/1-89)
- 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 bunc	2
Apa subterană conform pct.A2.2.2	Fără epuizmente	1

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

Clasificare constructiei dupa categoria de importanta conform A.1.2.3	Normală	3
Vecinatati conform pct A1.2.4	Risc moderat	3
Zonarea seismica	$a_g=0,30g$	3
Riscul geotehnic	Moderat	12 puncte

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

4.2. Stratificația terenului

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

Bdul Gării Obor –

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

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

-0,20 –0,96 m = *piatră spartă, pietriș si nisip(balast) , terasament compactat, îndesat ;*

-0,96 – 2,00 m = *argilă , cafenie, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.*

Bdul Ferdinand –

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

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

-0,20 –0,50 m = *piatră spartă si pietriș, terasament compactat, îndesat ;*

-0,50 – 1,15 m =*umplutură din pietriș si pământ argilos;*

-1,15 – 2,00 m = *argilă nisipoasă , cafenie, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.*

Sos Pantelimon –

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

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

-0,20 – 1,30 m = *pietriș și nisip(balast) , terasament compactat, îndesat;*

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon), Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2, 1 km c.d.

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

Str. Baicului

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

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

-0,20 – 1,05 m = pietriș și nisip(balast) , terasament compactat, îndesat.

-1,05 – 2,00 m = argilă , cafeniu- gălbuie, cu plasticitate mare, plastic

vârtoasă .

4.2.1.Caracterizare 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 valori 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 $0,94 \div 0,98$, valori care caracterizează pământuri plastic vârtoase ;
- Indice de plasticitate (I_p) cu valori cuprinse între $31,73 \div 47,46$ – pământuri cu plasticitate mare;
- Porozitatea (n) are valori $46,46 \div 41,65$

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- Modulul edometric M_{2-3} (Eoed) are valori de $10.556,6 \div 12.984 \text{ kPa}$ ($105,5 \div 129,8 \text{ daN/cm}^2$) Din aceste date, în funcție de modulul edometric M_{2-3} , pământurile străbătute prin penetrare dinamică sunt pământuri **cu compresibilitate medie**.

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

NR. CRT	DENUMIRE	Simbol	UM	VALORI
1	Granulozitate Argilă Praf Nisip	A	%	36,60
		P	%	25,09
		N	%	38,31
2	Umiditate în stare naturală	W	%	23,85
3	Limita inferioară de plasticitate	Wp	%	22,18
4	Limita superioară de plasticitate	Wl	%	53,91
5	Indice de plasticitate	Ip	%	31,73
6	Indice de consistență	Ic	-	0,94
7	Greutate volumică naturală	γ	kN/m ³	17,84
8	Greutate volumică stare uscată	γ_d	kN/m ³	14,40
9	Porozitate	n	%	46,46
10	Indicile porilor	e	-	0,86
11	Grad de saturație	Sr	-	0,66
12	Tasare specifică	ϵ_{p200}	%	3,35
13	Coeziune(UU)	c_u	kPa	27,40
14	Unghi de frecare internă (UU)	ϕ_u	°	12,14
15	Modul edometric	M_{2-3}	kPa	12.984

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

NR. CRT	DENUMIRE	Simbol	UM	VALORI
1	Granulozitate Argilă Praf Nisip	A	%	67,47
		P	%	26,52
		N	%	6,01
2	Umiditate în stare naturală	W	%	25,36
3	Limita inferioară de plasticitate	Wp	%	24,55

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

4	Limita superioară de plasticitate	Wl	%	72,01
5	Indice de plasticitate	Ip	%	47,46
6	Indice de consistență	Ic	-	0,98
7	Greutate volumică naturală	γ	kN/m ³	19,75
8	Greutate volumică stare uscată	γ_d	kN/m ³	15,76
9	Porozitate	n	%	41,65
10	Indicile porilor	e	-	0,78
11	Grad de saturație	Sr	-	0,90
12	Tasare specifică	ϵ_{p200}	%	2,8
13	Coeziune(UU)	c_u	kPa	28,3
14	Unghi de frecare internă (UU)	ϕ_u	°	16,2
15	Modul edometric	M2-3	kPa	10.556

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 Es	Dinamic Ed
Argilă prăfoasă, argila	10000÷20000	20000÷300000
plastic vârtosă	Recomandat 15000kPa	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 0,76 ÷ 1,10 m. Acesta este compactat (consolidat).
- ✓ **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 ciclul de sedimentare Pleistocen superior(Qp_3^3), constituite din

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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 Bucuresti, în vederea reabilitarii sistemului rutier adiacent liniei de tramvai , cu o lungime de cca 2,1 km, bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului.
- Traseul liniei de tramvai , propus pentru reabilitare aparține patrimoniului public al Municipiului București ,are o lungime de aproximativ 2,1 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.
- 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 si pante reduse, ce nu favorizează desfasurarea unor procese geomorfologice rapide- alunecări de teren, eroziune accelerată, prăbușiri.
- Suprafața terenului este cvasi-plană si cvasi-orizantală, 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 raspuns $T_c = 1,6$ sec si valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului pentru proiectare $a_g = 0,30$ g cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depășire în 50 ani.

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- Valoarea caracteristică a încărcării de zăpadă pe sol so, $k = 2,0 \text{ kN/m}^2$, 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 $q_b = 0,5 \text{ kPa}$ conform "Cod de proiectare.Evaluarea actiunii 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 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 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 executa 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	Categoria de teren după modul de comportare la săpat		
	Manual	Mecanic	
	(cu lopată, cazma etc.)	Excavator	Buldozer
Terasament	Tare	II	II
Umplutură	Tare	II	II

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

Argilă prăfoasă la argilă nisipoasă si argila cafenie gălbuie la cafenie roșcată, plastic vârtosă	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 (Thornthwaite) $Im < -20 \dots 0$.
- Valoarea indicelui de îngheț în sistemul rutier, reprezentând cele mai aspre 5 ierni dintr-o perioadă de 30 ani (conform STAS 1709/1-90), pentru sisteme rutiere nerigide (SRN), clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor este $I_{mediu}^{5/30} < 400$ (°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

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- 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 0,76- 1,10 m. Acesta este compactat (consolidat),
- ✓ **Argile nisipoase, 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 si 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 si argile. Aceste tipuri de pământuri, interceptate în forajele geotehnice realizate adiacent traseului analizat, pot fi recomandate ca material de umplutură 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 nisipoase din suprafață :

- Indicile de consistentă (I_c) cu valori cuprinse între de 0,94÷0,98 , valori care caracterizează *pământuri plastic vârtose* ;
- Indice de plasticitate (I_p) cu valori cuprinse între 31,73÷47,46 – pământuri cu *plasticitate mare*;
- Porozitatea (n) are valori 46,46÷41,65

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- Modulul edometric M_{2-3} (E_{oed}) are valori de $10.556,6 \div 12.984 \text{ kPa}$ ($105,5 \div 129,8 \text{ daN/cm}^2$) 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,

- Gradul de îndesare (I_d) cu valori cuprinse între $66,80 \div 67,49$, valori care caracterizează pământurile îndesate
- Porozitatea (n) are valori $= 23 \div 30$
- Greutatea volumică γ (kN/m^3) $= 20,0 \div 20,5$
- Indicile porilor (e) $= 0,32 \div 0,34$
- Unghiul de frecare interioară Φ (°) $= 52,5 \div 57$
- Modulul edometric M_{2-3} (E_{oed}) are valori de $28.605 \div 36.680 \text{ kPa}$ ($286,05 \div 366,8 \text{ daN/cm}^2$) Din aceste date, în funcție de modulul edometric M_{2-3} , 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** ($-0,80 \div -0,90 \text{ m}$, conform STAS 6054/77) prin depășirea acesteia cu $10 \div 20 \text{ cm}$, cu descarcare pe teren îmbunătățit cel puțin prin compactare (terasamente compactate în vederea destrucurării 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 în calcul:

Tipul de pământ	Tipul Climateric	Regim hidrologic	Modulul de elasticitate dinamic, $E_p \text{ Mpa}$	Coeficientul lui Poisson μ
P5	I	2b	70	0,42

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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, desensibilizat, compactat în stare naturală sau cu agent stabilizant); în cazul materialelor argiloase impropriei utilizării în terasamente se va îmbunătăți natura acestora prin adaos de material necoeziv (nisip) sau cu lianți hidraulici; stratul coeziv din suprafața amplasamentului ($<2.0\text{m}$ adâncime) se încadrează conform STAS 7582-91 în categoria CIII – pământuri mijlocii (CIII 1: pământuri conținând între 15÷50% particule cu diametrul $<0.005\text{mm}$ 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 $17.5\div 17.6\text{kN/m}^3$;
- 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, lucrabilității și al capacității portante.
- Este obligatorie verificarea pe parcursul executiei a gradului de compactare a straturilor ce alcatuiesc structura rutieră, in conformitate cu prevederile normelor tehnice in vigoare, de catre un laborator geotehnic, specializat si 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

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Sos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- Presiunea convențională de bază a fost aleasă în conformitate cu Np 112/2014

Nr. Crt.	Natură teren	Presiunea convențională 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 nisipoasă, cu plasticitate mare, stare plastic vârtoasă , compresibilitate medie	240
3.	Argilă , cu plasticitate mare, stare plastic vârtoasă , compresibilitate medie	240

Conform NP 112/2014- valorile presiunii convențională de bază, sunt stabilite pentru fundații 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 $B \leq 5m \rightarrow$

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

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

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 fundatiei B (m)					Lățimea fundatiei B(m)			
			0.6	1.0	1.5	>5		0.6	1.0	1.5	>5
0.50	Argilă nisipoasa, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-90	145.2	150	156	198
0.90	Argilă nisipoasa, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-66	169.2	174	180	222
1.00	Argilă nisipoasa, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-60	175.2	180	186	228
1.50	Argilă nisipoasa, plastic vârtoasă	240	-4.8	0	6	48	-9.15	226.05	230.85	236.85	278.85

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

2.00	Argilă nisipoasă, plastic vâtoasă	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
Argilă prăfoasă/argila nisipoasă, argila , cu plasticitate mare, plastic vâtoasă	0,94÷0,98	21.113,2 ÷ 25.968	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 vâtoasă	10000÷20000 Recomandat 15000kPa	20000÷300000 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			
	P _{ef} max			
	G.F	$\leq 1 \cdot P_{conv}$	$1,2 P_{conv}$	$1,4 P_{conv}$
	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,

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

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).
 - ✓ 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 straturilor 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;

Studiu geotehnic- Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele B-dul Gării Obor, B-dul Ferdinand (între Gara Obor și Sos.Pantelimon),Șos.Pantelimon, Str.Baicului-2,1 km c.d.

- ✓ 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.

SC PANGEOCOM SRL

Intocmit

Ing.Geotehnician

Ing.Geolog

GRĂDINARIU Marcela

PANTEA Nicolae



SC PANGEOCOM SRL FOCSANI
Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est pe arterele Bdul Garii Obor, Ferdinand,
Sos.Pantelimon, str.Braicului
Locatie Bdul Garii Obor

Data Aprilie 2022

PROFILUL FORAJULUI F1
REZULTATELE ANALIZELOR DE LABORATOR

Cota fata de foraj		Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea conventionala	Caracterizarea (denumirea) stratului	Probe		Compozitie granulometrica d (mm)				U _c		Umiditate		Limite Atterberg		Indice de plasticitate	Consistenta (L)				Gradul si/sau capacitatea de indurare	Cretutarea volumica (%)	Cretutarea volumica in stare uscata (%)	Porozitatea (n)	Indicele portilor (e)	Grad de umiditate (S _u)	Compresibilitatea				Parametri rezistentia la forcare				Penetrare dinamica cu con tip IMC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Numarul si felul probei	Cota probei					Argila	Faia	Nisip	Pietris	Coefficient de neuniformitate	w (%)	w _L (%)	Limite superioara de plasticitate	Limite inferioara de plasticitate	plastic	curbator	moale		consistent	varsos	late	SLD							SLCP	Numarul de lovitur	Adancimea de penetrare	10 ⁻³ kPa	%	cm/100	kPa	°		°	N	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0,00	m	m	III				m	0,005	0,05	2,00	30,00	U _c = d ₆₀ /d ₁₀	w	w _L				1	0,25	0,50	0,75	1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												



SC PANGEOCOM SRL
OPERATOR
J39/18/1996
FRANCEA

Intocmit,
Ing. PANTEA N.

[Signature]

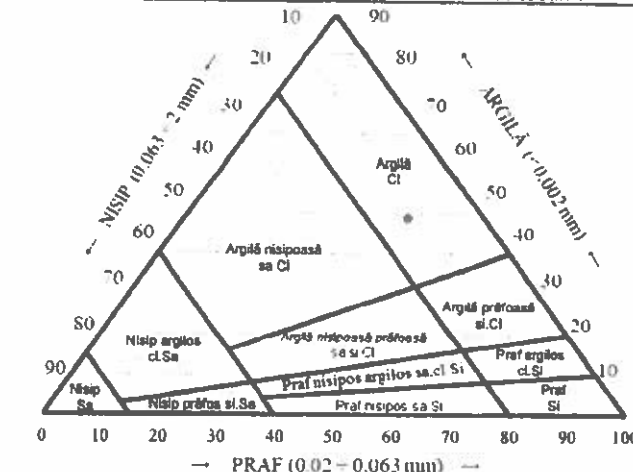
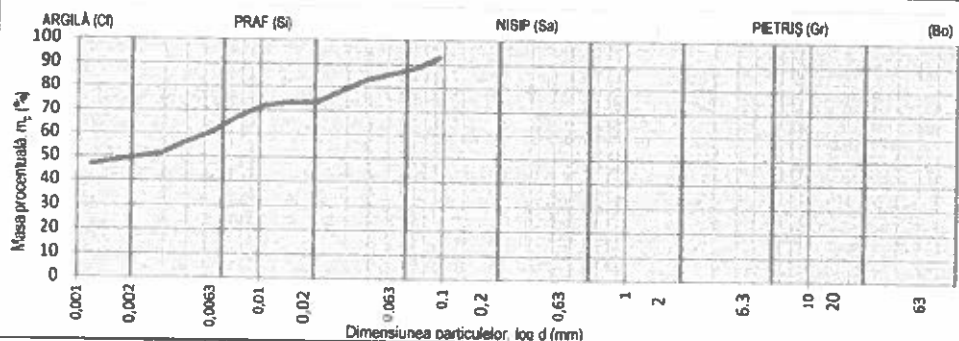
PROFILUL FORAJULUI F2

[illegible]

Intomic,
Ing. PANTEAN, 

SOCIETATEA COMERCIALA
 848482
 PANGECOM
 OPERATOR,
 SSC PANGECOM SRL
 86 SANI, VI
 86 SANI, VI

Intocmit,
Ing. PANNEAN



Natura pământului (SR EN ISO 14688)			
ARGILA (CI)			
ARGILA	CI	67,47	%
PRAF	Si	26,52	%
NISIP	Sa	6,01	%
Beneficiar: STB SA BUCURESTI			
Obiectiv: Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est, Bdul gani Obor, Bdul Ferdinand, Sos Pantelimon, Balcului			
Data emiterii 14.04.2022			
Foraj	Proba	Cota (m)	
1	.	2,00	

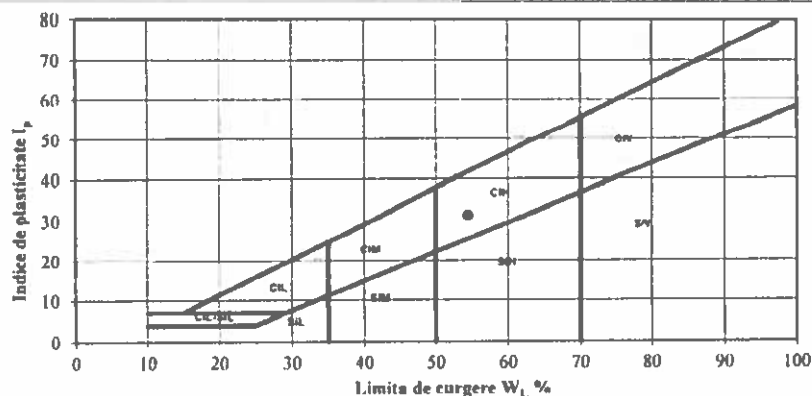
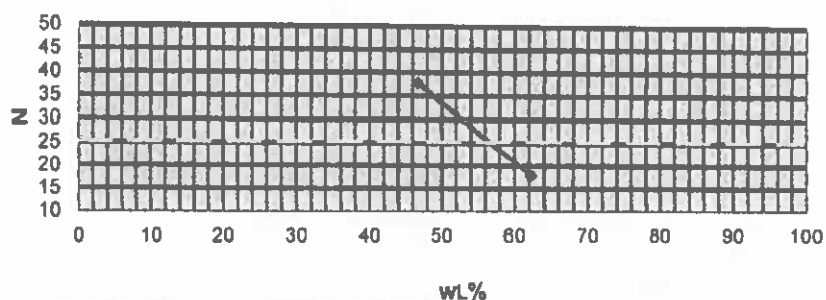
RAPORT DE DETERMINARE A GRANULOTATII PRIN METODA SEDIMENTARII (STAS - 1913/5-85)

Masa materialului	50	g	Lungime tija aerometru		16,5	cm	$\%m_p = \frac{P_i}{P_i - 1} \cdot \frac{100}{m_d} (R' + C_i) =$			
Densitatea scheletului	2,7	g/cm ³	1 diviziune		1	mm				
Aerometru nr.		1,2	Volum bulb		104	cm ³				
DATA	Timpu de sedimentare (minute)	Timpu de sedimentare (secunde)	Temperatura		Citiri reduse pe aerometru	Citiri corectate R'=R+ΔR	Diametrul Granulelor d (mm)	Corectia de temperatura C _i	R' + Ct	mp
	15"	15	20		28,0	29,2	0,09392	0,00	29,2	92,8
	30"	30			26,5	27,7	0,06832	0,00	27,7	87,99
	1'	60			25,0	26,2	0,03844	0,00	26,2	83,22
	2'	120			23,5	24,7	0,02788	0,00	24,7	78,46
	4'	240			22,0	23,2	0,02020	0,00	23,2	73,69
	8'	480			22,0	23,2	0,01428	0,00	23,2	73,69
	15'	900			21,5	22,7	0,01051	0,00	22,7	72,11
	30'	1800			20,0	21,2	0,00760	0,00	21,2	67,34
	1h	3600			18,0	19,2	0,00553	0,00	19,2	60,99
	2h	7200			16,5	17,7	0,00399	0,00	17,7	56,22
	4h	14400			15,0	16,2	0,00288	0,00	16,2	51,46
	24h	86400			13,5	14,7	0,00120	0,00	14,7	48,69

Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei
Intocmit: ing. Liviu Pinzanu; Lucrat de: laborant Podaru Alexandru
F - GTF - 04
Rezultatele din prezenta buletin se refera strict la proba analizata. Este interzisa reproducerea integrala sau partiala a buletinului de analiza fara acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar insojit de raportul de incercari 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	.		
Cota (m)	2,00		
UMIDITATEA NATURALA (STAS 1913/1-82)		Obiectiv: Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est, Rdul gării	
LIMITE DE PLASTICITATE (STAS 1913/4-88)		Obor, Ferdinand, Sos Pantelimon, str. Baicului	
		Natura pământului ARGILA (CI) Data emiterii 14.04.2022	
Umiditatea naturală	w	25,36	
Limita inferioară de plasticitate	w_p	22,18	
Limita superioară de plasticitate	w_L	72,01	
Indicele de plasticitate	$I_p = w_L - w_p$	47,46	
Indicele de consistență	$I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$	0,98	
Indicele de lichiditate	$I_L = \frac{w - w_p}{I_p}$	0,02	
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 buleten se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletenului de analiză fără acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat



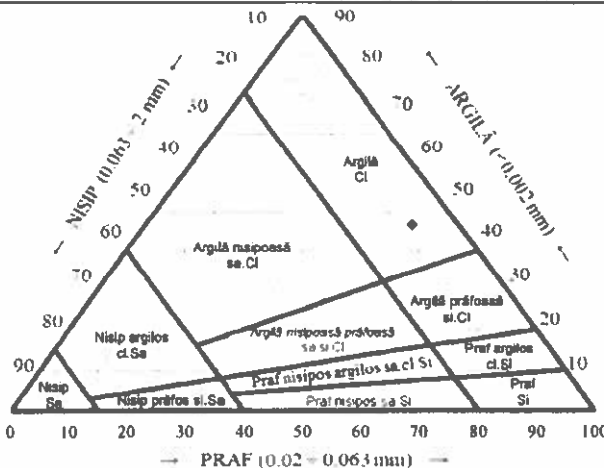
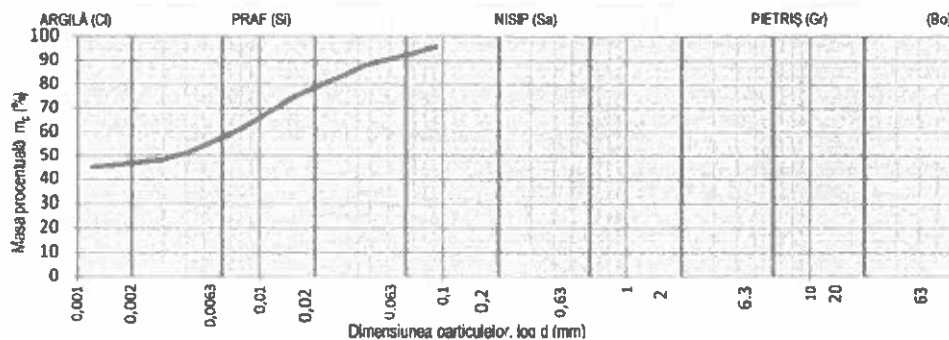
SYSTEME DE MANAGEMENT CERTIFICATE
ISO 110164
ISO 9001

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



Natura pământului (SR EN ISO 14688)

ARGILA (Cl)

ARGILA	Cl	44,7	%
PRAF	Si	42,16	%
NISIP	Sa	13,14	%

Beneficiar: STB SA BUCURESTI

Data emiterii 14.04.2022

Foraj	Proba	Cota (m)
3		1,50

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

Masa materialului			50	g	Lungime tija aerometru			16,5	cm	$\%m_p = \frac{P_r}{P_r - 1} \cdot \frac{100}{m_d} (R' + C_t) =$
Densitatea scheletului			2,7	g/cm ³	1 diviziune			1	mm	
Aerometru nr.			1,2		Volum bulb			104	cm ³	
DATA	Țimpul de sedimentare (minute)	Țimpul de sedimentare (secunde)	Temperatura		Citiri reduse pe aerometru	Citiri corectate R'=R+ΔR	Diametrul Granulelor d (mm)	Corectia de temperatura C _t	R' +Ct	mp
	15"	15		20	29,0	30,2	0,09208	0,00	30,2	95,9
	30"	30			28,0	29,2	0,06641	0,00	29,2	92,75
	1'	60			26,5	27,7	0,03742	0,00	27,7	87,99
	2'	120			25,0	26,2	0,02718	0,00	26,2	83,22
	4'	240			23,5	24,7	0,01971	0,00	24,7	78,46
	8'	480			22,0	23,2	0,01428	0,00	23,2	73,69
	15'	900			20,0	21,2	0,01075	0,00	21,2	67,34
	30'	1800			18,0	19,2	0,00782	0,00	19,2	60,99
	1h	3600			16,5	17,7	0,00565	0,00	17,7	56,22
	2h	7200			15,0	16,2	0,00407	0,00	16,2	51,46
	4h	14400			14,0	15,2	0,00292	0,00	15,2	48,28
	24h	86400			13,0	14,2	0,00121	0,00	14,2	45,11

Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei

Intocmit: ing. Liviu Pinzariu,

Lucrat de: laborant Podaru Alexandru

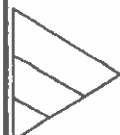
F - GTF - 04

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



SCHEMĂ DE LABORATOR CERTIFICAT
D 1913/4
12.04.2019

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



Beneficiar: STB SA BUCURESTI

Raport de determinarea densității pământurilor (STAS 1913/3-76)

Foraj	2	Proba	Cota(m)	2,00	ARCUA (ci)	Data emiterii			14.04.2022	
		Yw (kN/m³)		10	Suprafață ștanță		A	[cm²]	31,17	
		Sticlă de ceas nr.			Înălțime ștanță		h0	[cm]	2	
		Greutate schelet	aproximată	[kN/m³]	27	Masa probei		m	[g]	120,92
		Densitatea		$\rho = m/V$	[g/cm³]	1,95				
		Umiditatea		$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$	[%]	25,36				
		Volumul probei		V	[cm³]	62,34				
		Greutate volumică umedă		Y	[kN/m³]	19,75				
		Greutate volumică uscată		Yd	[kN/m³]	15,76				
		Porzitatea		$n = \frac{Y_s - Y_d}{Y_s} \cdot 100$	[%]	41,65				
		Indicele porilor		$e = \frac{n}{1 - n}$	-	0,78				
		Grad de umiditate		$S_r = \frac{\rho_s w}{\rho_{ps}} \cdot 100$		0,90				
Sef laborator: Ing. Alexandru Capanistei										
Intocmit: Ing. Liviu Pinzaru; Lucrat de: Podanu Alexandru										
F - GTF -03										

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 în edometru.
Înregistrarea rezultatelor.
STAS (8942/1-89)**

Beneficiar: STB SA BUCURESTI

Obiectiv: Reabilitare sistem rutier bucla
Gara de Est, Ferdinand, Sos. Pantelimon,
str. Baicului

Faza		2	Proba		Cota(m)	1.50	Data emiterii 16.04.2022			STAREA PROBEI		Naturala	
Ziua	Ora	Timp t [min]	Compr. p [daN/cm ²]	Citiri $\frac{1}{100} \frac{mm}{100}$	Tasări $\frac{\Delta h}{h} 100$	Nr. Crt.	Ziua	Ora	Timp t [min]	Compr. p [daN/cm ²]	Citiri $\frac{1}{100} \frac{mm}{100}$	Tasări $\frac{\Delta h}{h} 100$	Nr. Crt.
		1	0.1	0	0	1			1	8	85	4.25	43
		30		0	0	2			30		89	4.45	44
		1	0.2	0	0	3			60		93	4.65	45
		30		0	0	4			120		109	5.45	46
		60		0	0	5			180		110	5.5	47
		120		0	0	6							48
						7							49
						8							50
						9							51
						10							52
		1	0.5	2	0.1	11							53
		30		5	0.25	12							54
		60		9	0.45	13							55
		120		10	0.5	14							56
						15							57
						16							58
						17							59
						18							60
		1	1	19	0.95	19							61
		30		31	1.55	20							62
		60		39	1.95	21							63
		120		40	2	22							64
						23							65
						24							66
						25							67
						26							68
		1	2	43	2.15	27							69
		30		49	2.45	28							70
		60		53	2.65	29							71
		120		59	2.95	30							72
		180		60	3	31							73
						32							74
						33							75
						34							76
		1	3	63	3.15	35							77
		30		67	3.35	36							78
		60		70	3.5	37							79
		120		81	4.05	38							80
		180		82	4.1	39							81
						40							82
						41							83
						42							84

Sef laborator: Ing. Alexandru Capanistea

F - GTF -10

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

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



Raport de determinarea a curbei de compresiune tasare/compresiune
porozitate (STAS 8942/1-89)

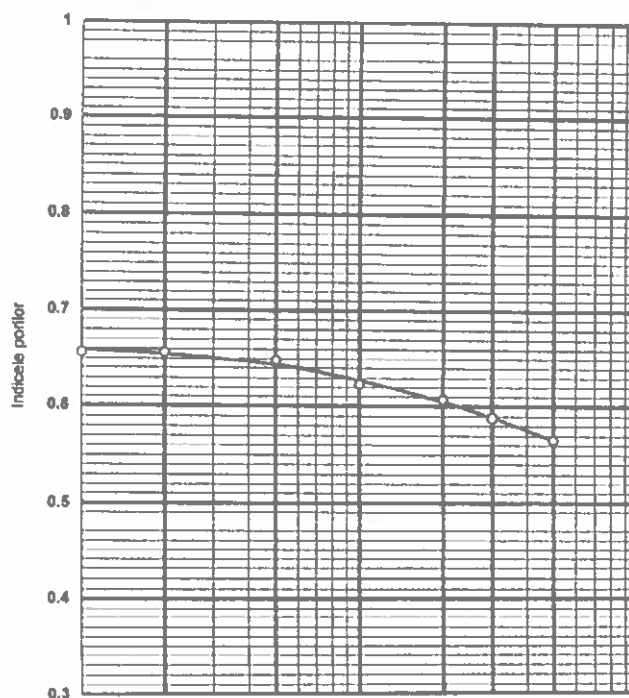
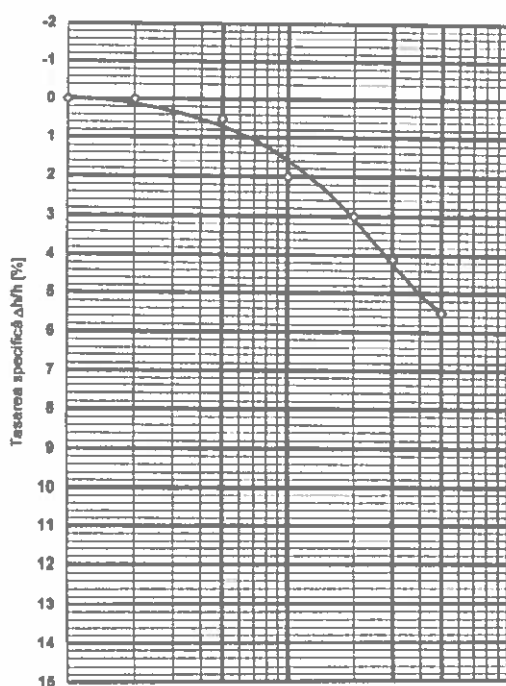
Beneficiar: STB SA BUCURESTI

Obiectiv: Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est, Bdul garii Obor,
Ferdinand, Sos Pantelimon, str.Baicului

Forma 2 Probe Cota(m) 2.00

Naturala

Încărcare - presiune [daN/cm²]



Încărcare - presiune [daN/cm²]

NATURAL (M1-3)-Eoed100-300 9523.810 kPa
NATURAL (M2-3)-Eoed200-300 10.556.6=kPa

Tasarea specifică Tasare prin umezire
ε₂ (%)=3.25 im3(%)

Sef laborator: Ing. Alexandru Capanistel

F - GTF - 11

Intocmit: ing. Liviu Pinzariu; Lucrat de: Podaru Alexandru

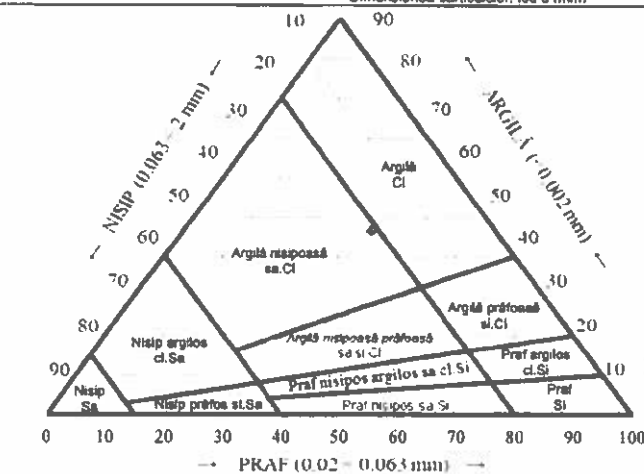
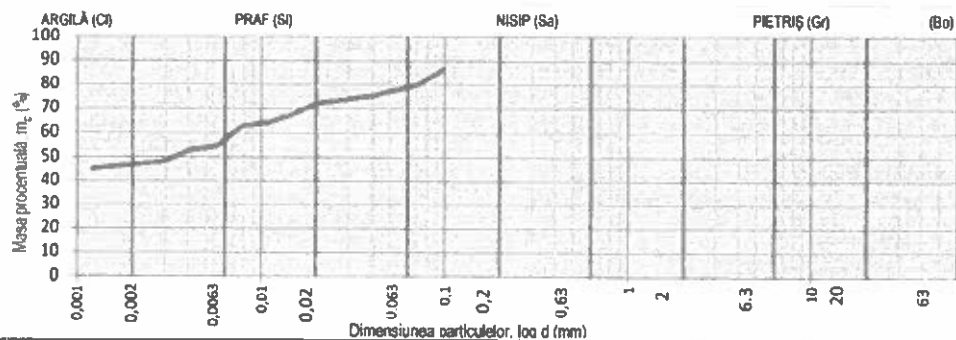
Data emiterii 16.04.2022

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



SISTEM DE MANAGEMENT CERTIFICAT
ID 136164
ISO 9001

S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L.
Sediu 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



Natura pământului (SR EN ISO 14688)

ARGILA NISIPOASA (sa, ci)

ARGILA	Cl	38,60	%
PRAF	Si	25,09	%
NISIP	Sa	38,31	%

Beneficiar: STB SA BUCURESTI

Obiectiv: Reabilitare sistem rutier
bucia gara de Est, Bdul Garii Obor,
Ferdinand, sos. Pantelimon,
str. Balcului

Data emiterii 15.04.2022

Foraj	Proba	Cota (m)
		1,50

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

Masa materialului		50	g	Lungime țija aerometru		16,5	cm	$\%m_p = \frac{P_2}{P_1 - 1} \cdot \frac{100}{m_d} (R' + C_t) =$		
Densitatea scheletului		2,7	g/cm ³	1 diviziune		1	mm			
Aerometru nr.		1,2		Volum bulb		104	cm ³			
DATA	Timpul de sedimentare (minute)	Timpul de sedimentare (secunde)	Temperatura citita C°	medie C°	Citiri reduse pe areometru	Citiri corectate R'=R+ΔR	Diamețul Granulelor d (mm)	Corectia de temperatura C _t	R' +Ct	mp
	15"	15		20	26,0	27,2	0,09750	0,00	27,2	86,4
	30"				24,0	25,2	0,07138	0,00	25,2	80,05
	1'	60			22,5	23,7	0,04007	0,00	23,7	75,28
	2'	120			22,0	23,2	0,02856	0,00	23,2	73,69
	4'	240			21,5	22,7	0,02035	0,00	22,7	72,11
	8'	480			20,0	21,2	0,01472	0,00	21,2	67,34
	15'	900			19,0	20,2	0,01091	0,00	20,2	64,16
	30'	1800			18,5	19,7	0,00777	0,00	19,7	62,58
	1h	3600			16,0	17,2	0,00569	0,00	17,2	54,64
	2h	7200			15,5	16,7	0,00405	0,00	16,7	53,05
	4h	14400			14,0	15,2	0,00292	0,00	15,2	48,28
	24h	86400			13,0	14,2	0,00121	0,00	14,2	45,11

Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei

Intocmit: ing. Liviu Pinzariu;

Lucrat de: laborant Podaru Alexandru

F - GTF - 04

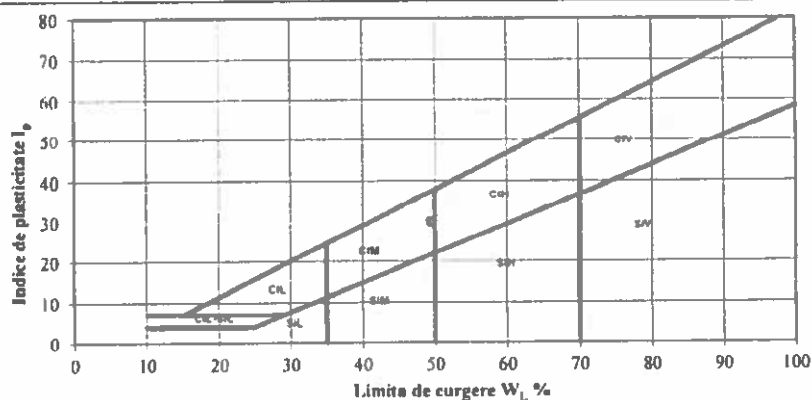
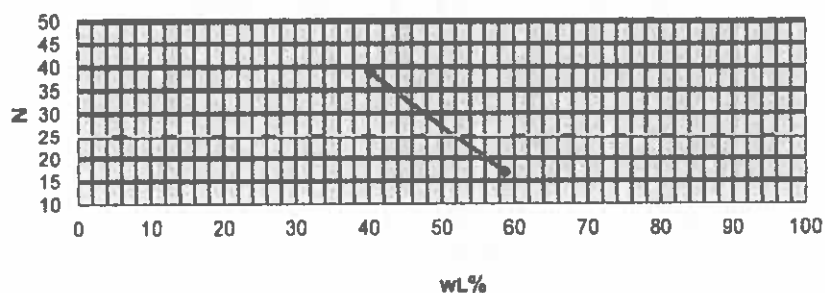
Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat de laborator.



Raport de determinare a umidității și a limitelor de plasticitate

Foraj	1		Beneficiar	STB SA BUCURESTI
Proba	.			
Cota (m)	1,50			
UMIDITATEA NATURALA (STAS 1913/1-82)			Obiectiv: Reabilitare sistem rutier bucla Gara de Est, Bdul gG m Obor, Ferdinand, Sos Pantelimon, str Baicului I	
LIMITE DE PLASTICITATE (STAS 1913/4-86)				
		Natura pământului		
		ARGILA NISIPOASA (sa.CI)		
		Data emiterii		
		15.04.2022		
Umiditatea naturală		w	23,85	
Limita inferioară de plasticitate		w_p	22,18	
Limita superioară de plasticitate		w_L	53,91	
Indicele de plasticitate		$I_p = w_L - w_p$	31,73	
Indicele de consistență		$I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$		
Indicele de lichiditate		$I_L = \frac{w - w_p}{I_p}$	0,06	
Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei			F - GTF - 01	
Intocmit: ing. Liviu Pinzaru,			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



SCHEMĂ DE PROIECTARE
2019

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



Raport de determinarea densității pământurilor (STAS 1913/3-76)

Fora		1	Proba	Cota(m)	1,50	ARGILA NISIPOSA (sa. ci)		Beneficiar: STB SA BUCURESTI	
Stidă de ceas nr.		Yw (kN/m ³)		10		Suprafață ștampilă		Data emiterii	
Greutate schelet		aproximată		[kN/m ³]		Înălțime ștampilă		A	
Densitatea		$\rho = m/V$		[g/cm ³]		Masa probei		m	
Umiditatea		$w = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100$		[%]		1,95		[cm ³]	
Volumul probei		V		[cm ³]		23.85		[cm]	
Greutate volumică umedă		Y		[kN/m ³]		62.34		ho	
Greutate volumică uscată		Yd		[kN/m ³]		17.84		[g]	
Porizitatea		$n = \frac{Y_s - Y_d}{Y_s} \cdot 100$		[%]		14.40		121.52	
Indicele porilor		$e = \frac{n}{1-n}$		-		46.46		[cm]	
Grad de umiditate		$S_1 = \frac{\rho_w}{\rho_{p_{us}}} \cdot 100$		0.66		0.86		[g]	
Sef laborator: ing. Alexandru Capanistei		Intocmit: ing. Liviu Pmzaru; Lucrat de: Podaru Alexandru		F - GTF -03					

Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la proba analizată. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoFor-Proiect. Buletinul este valabil doar înscrit 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



Raport de determinarea a curbei de compresiune tasare/compsiune
porozitate (STAS 8942/1-89)

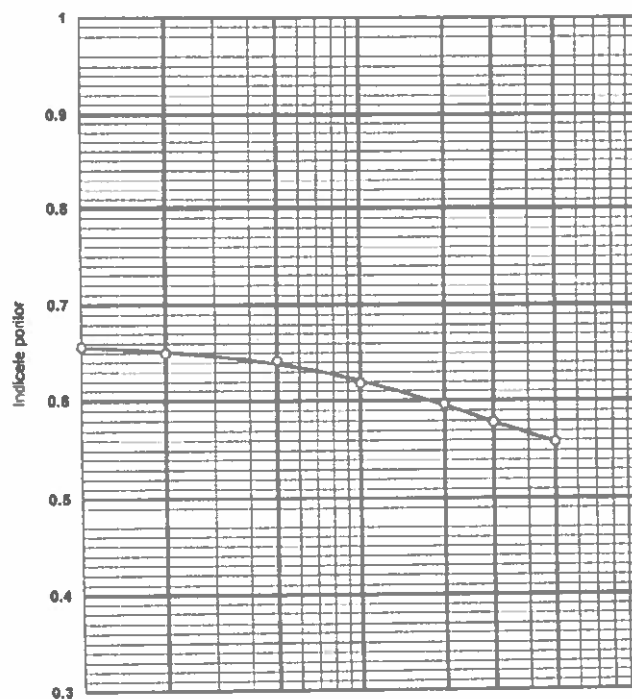
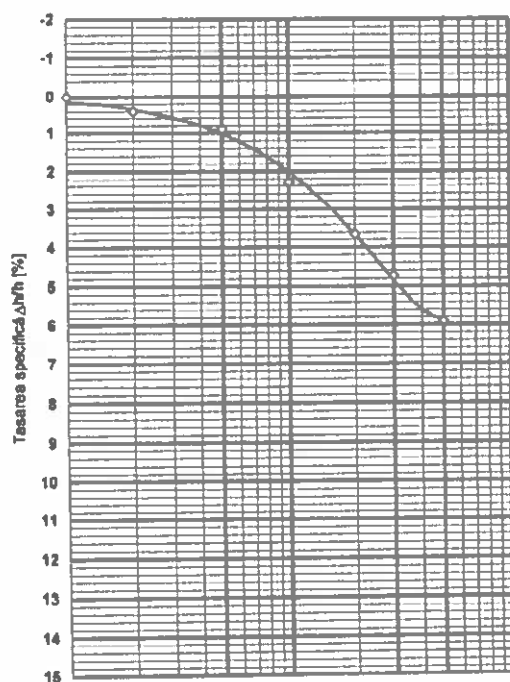
Beneficiar: STB SA BUCURESTI

Obiectiv: Reabilitare sistem rutier pe bucla Gara de Est, bdul Garii
Obor, bdul Ferdinand, Sos Pantelimon, str.Braicului

Fora 4 Proba Cota(m) 1.60

Naturala

[ncărcare - presiune [daN/cm²]]



Încărcare - presiune [daN/cm²]

	NATURAL	(M1-3)-Eoed100-300	9247.423	kPa	Tasarea specifică	Tasare prin umezire
	NATURAL	(M2-3)-Eoed200-300	12894.326	kPa	ε2 (%) 3.35	im3(%)

Sef laborator: Ing. Alexandru Capanistei

F - GTF - 11

Intocmit: ing. Liviu Pinzariu; Lucrat de: Podaru Alexandru

Data emiterii 14.04.2022

Rezultatele din prezentul buletin se referă strict la probe analizate. 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 în edometru.
Înregistrarea rezultatelor.
STAS (8942/1-89)**

Beneficiar: STB SA BUCURESTI

Foraj		4	Proba	.	Cota(m)	1.50	Data emiterii 14.04.2022			STAREA PROBEI		Naturala	
Ziua	Ora	Timp t [min]	Compr. p [daN/cm ²]	Citiri $\frac{1}{100} mm$	Tasări $\frac{\Delta h}{h} 100$	Nr. Crt.	Ziua	Ora	Timp t [min]	Compr. p [daN/cm ²]	Citiri $\frac{1}{100} mm$	Tasări $\frac{\Delta h}{h} 100$	Nr. Crt.
		1	0.1	0	0	1			1	5	97	4.85	43
		30		2	0.1	2			30		106	5.3	44
		1	0.2	3	0.15	3			60		117	5.85	45
		30		6	0.3	4			120		118	5.9	46
		60		10	0.5	5			180		118	5.9	47
		120		10	0.5	6							48
						7							49
						8							50
						9							51
						10							52
		1	0.5	11	0.55	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	30	1.5	19							61
		30		37	1.85	20							62
		60		46	2.3	21							63
		120		46	2.3	22							64
						23							65
						24							66
						25							67
						26							68
		1	2	55	2.75	27							69
		30		61	3.05	28							70
		60		67	3.35	29							71
		120		73	3.65	30							72
		180		73	3.65	31							73
						32							74
						33							75
						34							76
		1	3	82	4.1	35							77
		30		89	4.45	36							78
		60		93	4.65	37							79
		120		94	4.7	38							80
		180		95	4.725	39							81
						40							82
						41							83
						42							84

Sef laborator: ing. Alexandru Capanistai

F - GTF -10

Intocmit: ing. Liviu Pinzariu; Lucrat de: Podaru Alexandru

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



SISTEM DE MANAGEMENT CALITATII
ISO 9001:2015
1501

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

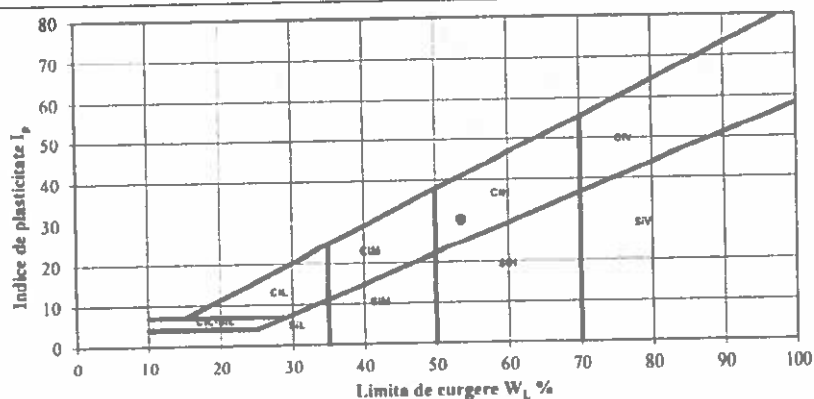
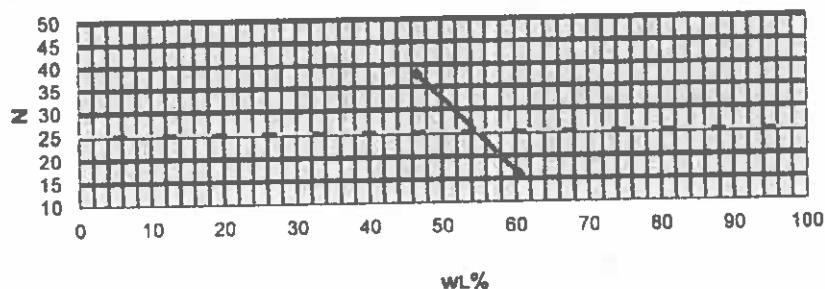
Laborator gradul II - AUTORIZAȚIE - NR.3474/20.06.2019



Raport de determinare a umidității și a limitelor de plasticitate

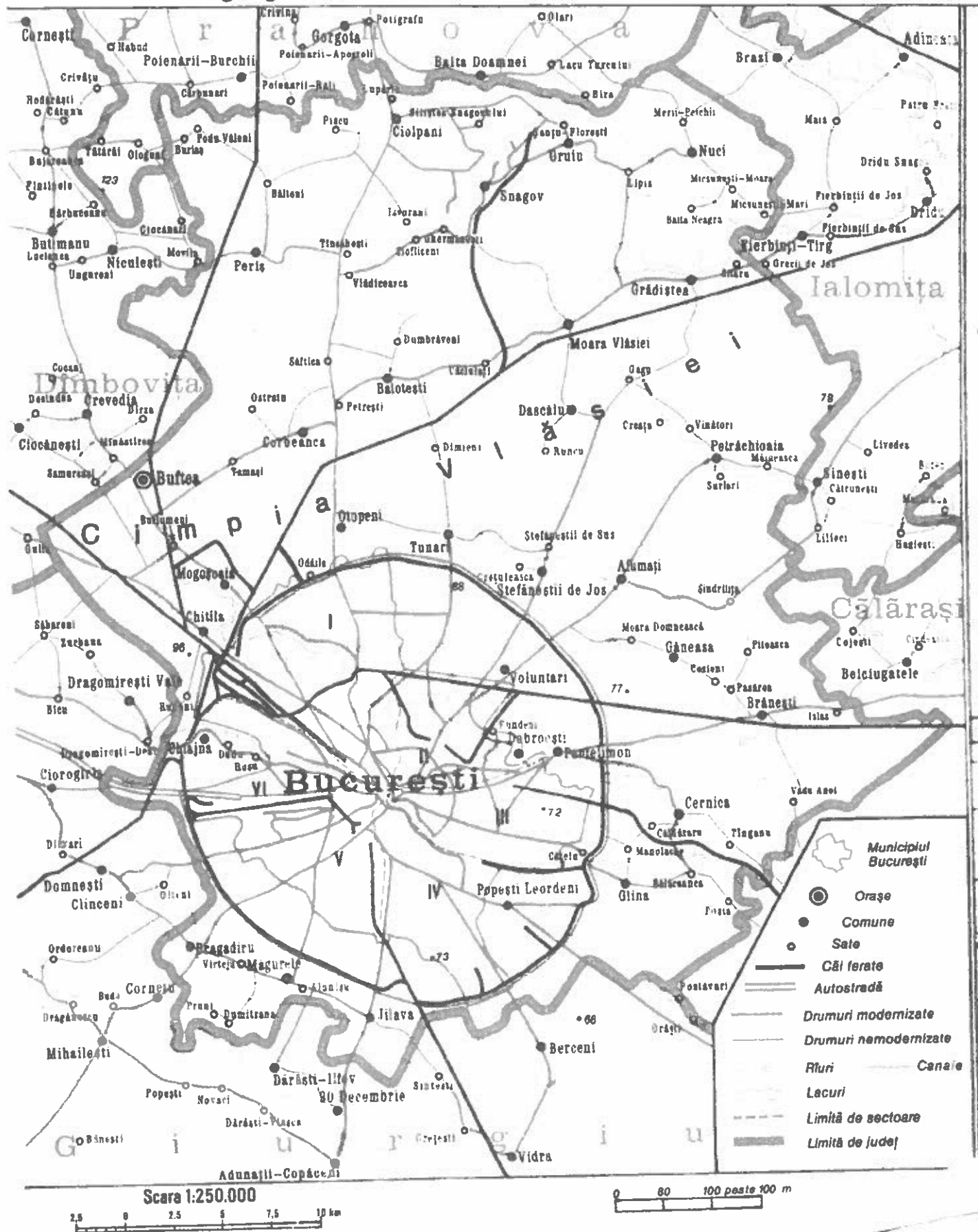
Foraj	1	Beneficiar	STB SA BUCURESTI
Proba	.	Obiectiv: Reabilitare sistem utiler pe bucla Gara de Est, bdul garii Obor, Ferdinand, Sos Pantelimon, str Baicului	
Cota (m)	2,00		
UMIDITATEA NATURALA (STAS 1913/1-82)			
LIMITE DE PLASTICITATE (STAS 1913/4-86)			
	Natura pământului		
	ARGILA (CI)		
	Data emiterii		
	15.04.2022		
Umiditatea naturală	w		25,21
Limita inferioară de plasticitate	w_p		23,27
Limita superioară de plasticitate	w_L		53,51
Indicele de plasticitate	$I_p = w_L - w_p$		30,04
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 probe analizate. Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a buletinului de analiză fără acordul laboratorului GeoForProiect. Buletinul este valabil doar însoțit de raportul de încercări vizat

Harta fizico-geografică



Geologia

Scara 1:400.000

- Holocen superior: nisipuri argiloase, nisipuri
- Holocen inferior: depozite loesoidale, pietrișuri, nisipuri
- Pleistocen superior:
 - depozite loesoidale, pietrișuri, nisipuri
 - nisipuri, pietrișuri, argile, depozite kessoidale
 - nisipuri de Moeditea
- Pleistocen mediu: complex mamea (mame, argile, intercalații de nisip)
- Pleistocen inferior: Strada de Frântești
- Cuaternar mediteranean: argile, nisipuri, mame
- Levantin: argile, nisipuri, mame
- Decean: nisipuri cu intercalații de mame și argile
- Meoșan-Ponțian: mame, mame nisipoase
- Tortonian-Sarmatian: calcare marmose, gresii, mame compacte cu intercalații de nisipuri
- Cretacic: nisipuri, marmocăcare, mame, calcare
- Jurassic: calcare, dolomite, gresii, cuarțite
- Triasic: mame, argile, marmocăcare
- Depozite loesoidale
- Nisipuri
- Pietrișuri
- Argile
- Mame



file geologice

