

EXPERTIZĂ TEHNICĂ
pentru
LINII DE TRAMVAI ȘI APARATE DE CALE

PROIECTUL 7

**Reabilitare sistem rutier pe Bulevardul Alexandru Ioan Cuza, Bulevardul
Gheorghe Duca, Calea Griviței și Bulevardul Dinicu Golescu**

București
mai 2022

EXPERT TEHNIC,
Prof.univ.dr.ing. **GEORGE STOICESCU**



CUPRINS

Cap.1. Generalități;

Cap.2. Documentarea tehnică asupra proiectului de modernizare a liniei de tramvai;

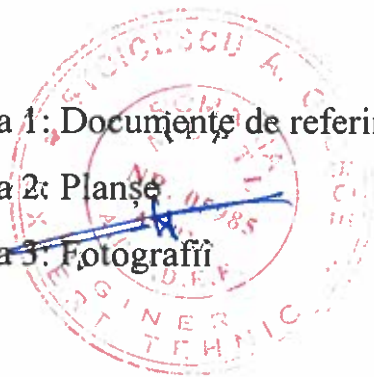
Cap.3. Documentare tehnică prin inspectarea pe teren;

Cap.4. Concluzii și recomandări.

Anexa 1: Documente de referință

Anexa 2: Planșe

Anexa 3: Fotografii



RAPORT DE EXPERTIZĂ

În baza Comenzii de aprovizionare nr. 4500143720 din 14.03.2022, emisă de SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI STB S.A cu sediul în Bd. Dinicu Golescu nr. 1 înregistrată la Registrul Comerțului sub numărul J40/46/1991, Cod fiscal R 1589886, reprezentată prin Director General Adrian CRIȚ, în calitate de BENEFICIAR, subsemnatul prof. univ. dr. ing George Stoicescu, EXPERT TEHNIC atestat MLPTL exigențele A₅, B₃, D, cu legitimația Seria M, nr. 05985, administrator al SC INFRATRANS CF SRL, cu sediul în București, sector 3, str. Nerva Traian, nr.11, bl. M 68, sc. 2, ap.51, înregistrată la Registrul Comerțului sub numărul J 40/13615/2005, CUI: RO 17843998, cod IBAN RO14BRDE 441 SV 511 0381 4410, deschis la BRD DECEBAL, București, în calitate de PRESTATOR, am procedat la întocmirea expertizei tehnice având ca obiect *“Reabilitare sistem rutier pe B-dul Alexandru Ioan Cuza, B-dul Gheorghe Duca, Calea Griviței și Bulevardul Dinicu Golescu”*.

Cap.1. GENERALITĂȚI

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.

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.

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.

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.

Date climatice generale:

Clima municipiului București este moderat-continentală, cu o temperatura medie anuală de 10-11°C; influențele vestice și sudice explică prezența toamnelor lungi și călduroase, a unor zile de 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 modificari termice locale, generate de structura și funcționalitatea orașului, punând în evidență unele diferențieri între climatul specific teritoriului construit și cel al zonelor sale exterioare.

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

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 8 foraje geotehnice (F1-F8) cu adâncimile de -2,00 m, executate cu instalație de foraj mecanică CobraProi-Atlas Copco prin avansare percutantă în sistem uscat cu $\Phi 80\text{mm}$ și 1000 mm lungime fereastra de prelevare și foreza Rammsonde DPL, în perioada lunii aprilie 2022.

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

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

Pe arterele B-dul Ioan Cuza, de la intersecția cu str. Buzești, B-dul Gheorghe Duca și Calea Griviței, până la intersecția cu str. Buzești, circulă liniile de tramvai 45 și 46.

Pe B-dul Dinicu Golescu, circulă linia de tramvai 44, care face legătura între Șoseaua Orhideelor și str. Berzei.

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

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

- Pe B-dul Alexandru Ioan Cuza, B-dul Gheorghe Duca și pe Calea Griviței, linia de tramvai este simplă, carosabilă, și alcătuită cu șine tip Oțelul Roșu, înglobate în dale din beton și șine cu canal înglobate în dale de beton cu amortizoare de zgomote și vibrații;
- Pe B-dul Dinicu Golescu, linia de tramvai este dublă, în soluție carosabilă, cu șină cu canal înglobată în dale din beton, cu amortizoare de zgomote și vibrații.

Lungimea totală a tronsoanelor ce se vor moderniza este de cca 1,35 km cale dublă și 1,10 km cale simplă.

Principalele deficiențe ale liniei și aparatelor de cale se referă la:

- uzuri ale șinelor în zona ciupercii și a jgheabului de rulare;
- deteriorarea fixării șinelor cu imposibilitatea menținerii ecartamentului în toleranțe, ceea ce conduce la frecvente deraieri ale vagoanelor;
- tasări neuniforme ale infrastructurii și suprastructurii liniei.

Prin asigurarea unei suprastructuri modernizate și introducerea tramvaielor moderne de 36 m, se estimează o creștere a vitezei de exploatare cu 30% și o creștere a fluxului de călători, la orele de vârf, de cca 31%, pentru linia 44, de cca 45%, pentru linia 45, și cca 57% pentru linia 46.

Ampriza căii este de 7,50 m pentru calea dublă și de 3,50 m, pentru calea simplă.

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

Cap.2. DOCUMENTARE TEHNICĂ ASUPRA PROIECTULUI CĂII DE RULARE EXISTENTE

În urma discuțiilor purtate la sediul beneficiarului, am constatat că nu mai există în arhiva societății proiectele pe baza cărora s-au construit actualele linii.

Am primit însă, din partea beneficiarului, următoarele date:

- Planurile cu încadrarea în zonă a fiecărei linii și limitele proiectului;
- Convoaiele de calcul;
- Alte date necesare întocmirii expertizei tehnice.

Cap. 3. DOCUMENTAREA TEHNICĂ PRIN INSPECTAREA PE TEREN

Traseul propus spre modernizare se dezvoltă pe B-dul Alexandru Ioan Cuza, pe B-dul Gheorghe Duca și pe Calea Griviței, până la intersecția cu str. Buzești, și pe B-dul Dinicu Golescu, între str. Berzei și Bucla Basarab (Planșele 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6).

Lungimea totală a traseului este de 1,5 km cale dublă și cca 1,10 km cale simplă.

Ampriza căii este de 7,00 m pentru calea dublă, și de 3,5 m pentru calea simplă.

Documentarea tehnică pe teren a scos în evidență următoarele:

Pe B-dul Alexandru Ioan Cuza, pe B-dul Gheorghe Duca și pe Calea Griviței, de la str. Buzești și până la str. Buzești, linia este cale simplă și carosabilă, alcătuită cu șine tip Oțelul Roșu, înglobate în dale prefabricate din beton cu lungimea de 6 m, și șină cu canal, pe zona curbilor, pe traverse, acoperite cu dale prefabricate din beton armat. Linia a fost pusă în funcțiune în anul 1961 și modernizată în anul 2013.

Șinele au uzuri mari cu degradări ale suprafeței de rulare, cu abateri la direcție și nivel (foto 1,2,3,5,6,7,8,9,15,16,17,18,19,20,21,22).

Sunt și ruperi ale șinelor (foto 17).

Dalele prefabricate din beton armat sunt puternic degradate, fixarea șinelor

nemaifiind în regim normal de funcționare, ceea ce conduce la abateri mari de direcție și de nivel. Există astfel riscul de deraiere a vagoanelor de tramvai (foto 1,2,3,4,5,6,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23).

Pe B-dul Dinicu Golescu, de la str. Berzei până la Bucla Basarab, linia este dublă, carosabilă, realizată cu șine cu canal cu izolatori de zgomote și vibrații înglobate în dale prefabricate din beton armat.

Linia a fost pusă în funcțiune în anul 2000.

Șinele sunt cu canal și au uzuri atât la ciupercă cât și la jghebul de rulare cu suprafața de rulare deteriorată și cu uzuri ondulatorii (foto 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33).

Dalele prefabricate din beton sunt degradate, cu tasări neuniforme, cu influență negativă asupra ecartamentului și nivelului căii de rulare.

În privința **aparaterelor de cale**, de la linia de garare Duca, reperele metalice de rulare sunt puternic degradate. Schimbătorul simplu de intrare este pus în funcțiune în anul 1964, iar cel de ieșire, în anul 1988 (foto 9,10,11,12,13).

Cap. 4. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Data fiind starea tehnică puternic degradată a liniei existente, se recomandă înlocuirea integrală a acestora, pe B-dul Alexandru Ioan Cuza, B-dul Gheorghe Duca, Calea Griviței și B-dul Dinicu Golescu.

La dimensionarea soluției de realizare a căii de rulare, trebuie să se țină seama de convoiul de calcul, de adâncimea de îngheț din zonă, stabilită prin "studiul geotehnic", precum și de valorile minime ale modulului de deformare la reîncărcare, E_{v2} , la nivelul terenului natural și la nivelul platformei căii, impuse de normative.

Este necesară montarea pe șine a amortizoarelor fonice și de vibrații.

Totodată, o atenție deosebită trebuie acordată sistemului de colectare și evacuare a apelor pluviale.

La alegerea soluției de modernizare se recomandă ca aceasta să aibă durată de exploatare mare, cu cheltuieli de întreținere minime.

Pentru modernizarea căii de rulare a tramvaielor, recomand **două soluții**.

Pentru ambele soluții, pentru modernizarea **infrastructurii căii**, recomand următoarea alcătuire:

- platforma de pământ amenajată cu o capacitate portantă corespunzătoare modulului de deformație la reîncărcare $E_{v2} \geq 15\text{MPa}$;
- geotextil așternut pe platforma de pământ, cu rol principal de separație;
- geogrilă cu noduri rigide, la baza substratului, cu rol de ranforsare;
- substratul căii, cu grosimea de 36/34,5 cm, și geogrilă cu noduri rigide, la jumătatea grosimii;
- strat AB 22,4.

Pe zonele în care linia este aproape de clădiri, peste stratul AB 22,4 se așterne un covor de cauciuc, pentru reducerea vibrațiilor.

În privința **suprastructurii căii de rulare**, recomand următoarele soluții de alcătuire:

Soluția 1

- șine cu canal, echipate cu amortizoare fonice și de vibrații, fixate pe traverse bibloc, înglobate în beton, acoperit cu mixtură asfaltică, pentru realizarea suprafeței carosabile (planșele 2,3).

Soluția 2

- șine CF tip 49, echipate cu amortizoare fonice și de vibrații și cu dispozitiv pentru realizarea canalului pentru buza bandajului, montate pe traverse monobloc, înglobate în beton, acoperit cu mixtură asfaltică, pentru realizarea suprafeței carosabile (planșa 4).

În privința **aparaterelor de cale** recomand următoarea soluție de realizare:

Infrastructura este realizată similar liniei curente, dar aici este obligatoriu așternerea covorului de cauciuc, pentru reducerea vibrațiilor din circulație.

Suprastructura căii, pentru ambele soluții, presupune montarea șinei cu canal pe o fundație din beton clasa C30/37 turnat în două straturi, primul cu grosimea de 22 cm, armat cu două plase $\phi 8$ 100/100, PC 52, iar al doilea strat de beton, de aceeași

clasă, va avea grosimea de 12 cm și va fi 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 pe inim acesteia. Înglobarea la nivel în carosabil se execută din două straturi, unul de uzură (MAS 16) și unul de legătură (BAD 22,4). Între stratul de legătură al sistemului rutier și cel de-al doilea strat de beton, se vor aplica geocompozite din poliester bitumat.

Închiderea rosturilor se va realiza cu mastic de etanșare, care se va turna deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.

Data fiind starea tehnică actuală a reperelor metalice de rulare cu abateri mari dimensionale, recomand înlocuirea integral a aparatelor de cale de la linia de garare Duca-două schimbătoare simple.

Este de menționat faptul că, pe întregul traseu al liniei, peroanele nu corespund standardelor în vigoare și prezintă un real pericol pentru siguranța călătorilor și nu asigură accesul persoanelor cu dizabilități pe suprafața de îmbarcare-debarcare a călătorilor (foto 12,23).

Peroanele de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu sunt adaptate pentru accesul tramvaielor moderne.

Având în vedere intervențiile și dotările propuse a se realiza, starea actuală a finisajului și a accesoriilor, dar și clasa inferioară a betonului de la peroanele existente, se recomandă demolarea și refacerea în întregime a tuturor peroanelor.

București

30 mai 2022

EXPERT TEHNIC,
prof. univ. dr. ing. George STOICESCU



Anexa 1

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Legi

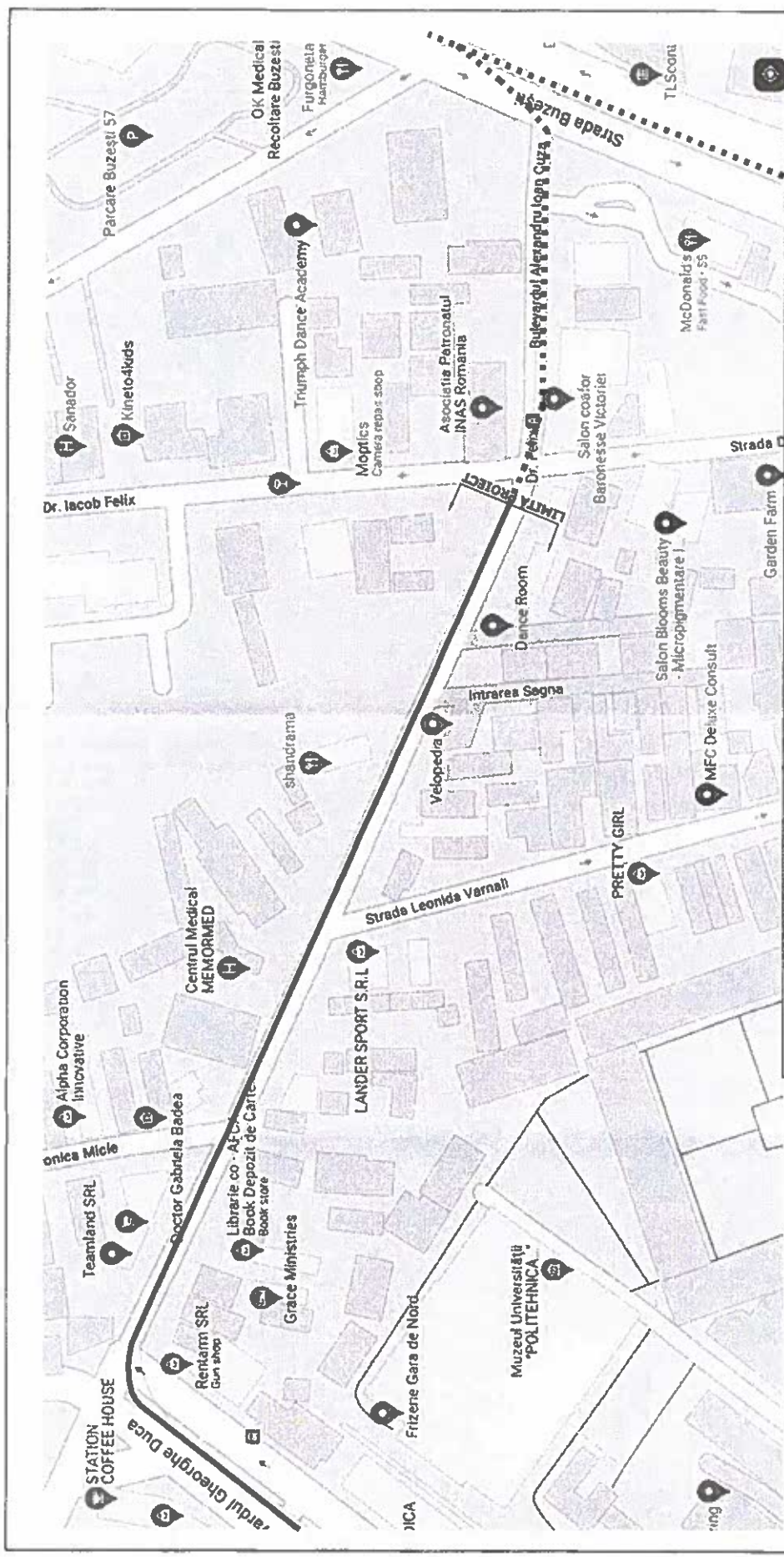
Legea nr.10 / 1995	Lege privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare, prin Legea 177/2015 și Legea 163/2016;
Legea 177/2015	Pentru modificarea și completarea Legii nr.10/1995, privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
Legea nr.50/1991	Privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
Legea nr. 99/2016	Privind achizițiile sectoriale, 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;

2. Ordonanțe și Hotărâri ale Guvernului României

H.G. 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;
H.G. 925/1995	Pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor, cu modificările și completările ulterioare;
H.G. 766/1997	Pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
H.G. 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. 195/2005	Privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;

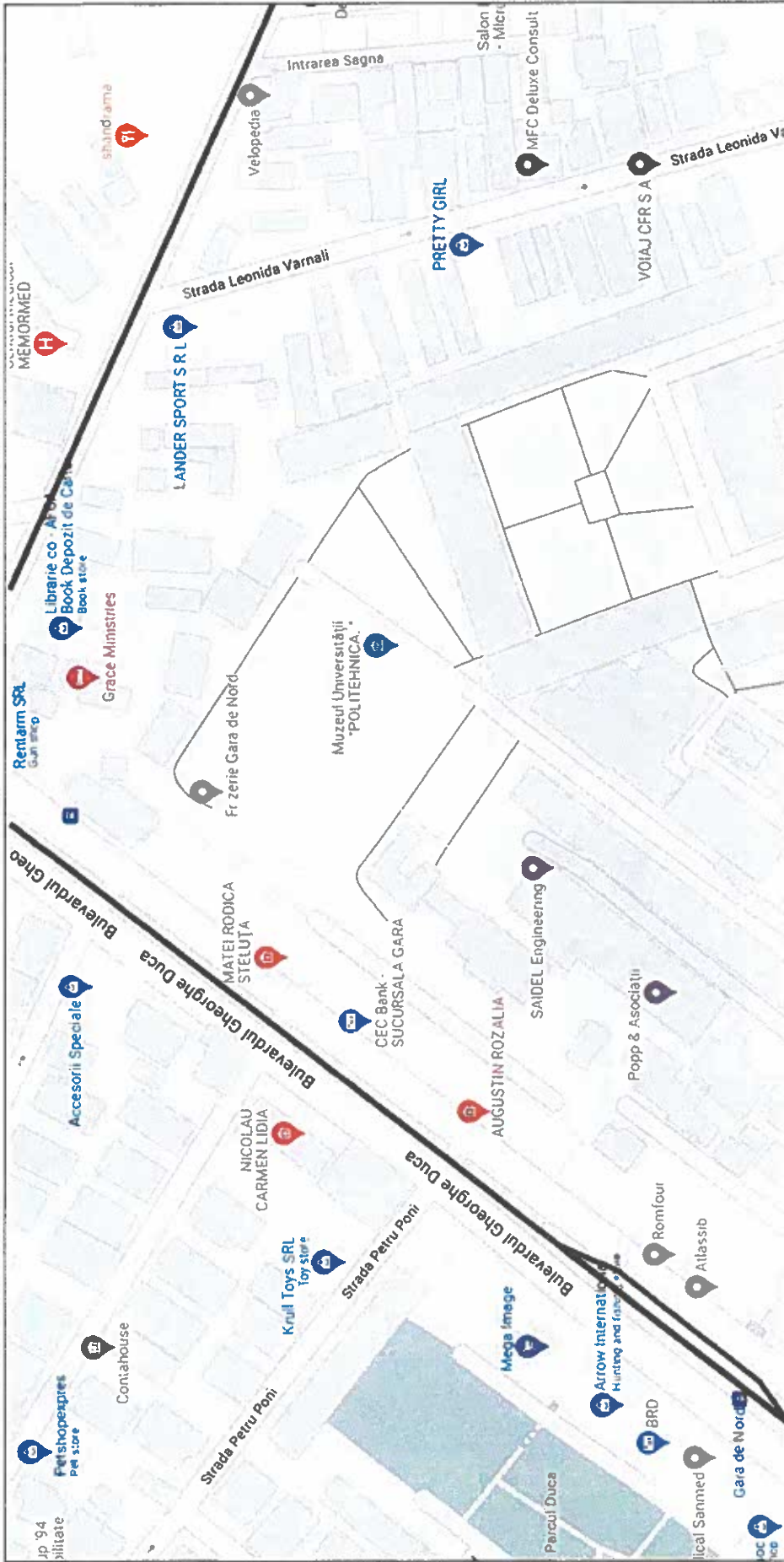
O.G 20/1994	Privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, cu modificările și completările ulterioare;
H.G 2139/2004	Pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cu modificările și completările ulterioare;
S 4/1971	Normativ departamental privind condițiile de proiectare și execuție a lucrărilor de execuție și instalații care afectează traseul sau zona drumurilor publice și lucrările anexe aferente;
GR046/1998	Ghid de proiectare și execuție pentru construcțiile aferente căii de rulare a tramvaielor. Satisfacerea exigențelor de calitate;
C56/1985	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
SR-EN 60721-2-1:2014	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate;
SR 13353-5:1997	Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Prescripții privind gabaritele (sau echivalent);
SR 13342:1996	Transport public urban de călători. Parametri tehnici (sau echivalent);
SR-EN 15273-3+A1:2017	Aplicații feroviare. Gabarite. Partea 3: Gabarit de liberă trecere, prestatorul are obligația de a aplica/respecta toate actele normative și prescripțiile tehnice în vigoare, aplicabile. De asemenea, prestatorul va aplica/respecta și eventualele acte normative; Prescripții Tehnice aplicabile, care intră în vigoare pe parcursul îndeplinirii contractului, după caz.

PLANŞE



Verificarea proiectului Verificat de: _____ Expert: _____ Verificat de: _____ Expert: _____		Proiectant SIBU PROIECTARE INFRASTRUCTURA		Beneficiar PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI		Referat/Expertiza nr./Data 		Proiect nr. 4631-7/2022	
Specificatie Sef proiect: ing. Madalin Tudocanu Proiectat: ing. Lucretia Mera Desenat: ing. Victor Duceu Verificat: ing. Victor Duceu		Scara Scara: % Data: 04.01.2022		Titlu proiect MODERNIZARE LINE DE TRAMVAI PE ARTERELE B-DUL I.GHE. DUCA, STR. AL. I. CUZA, CALEA GRINTEI SI B-DUL DINICU GOLESCU		Tip proiect PLAN DE INCADRARE IN ZONA		Tip proiect PLAN DE INCADRARE IN ZONA	
LEGENDA Traseu propus spre modernizare Traseu modernizat		Proiectant SIBU PROIECTARE INFRASTRUCTURA		Beneficiar PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI		Referat/Expertiza nr./Data 		Proiect nr. 4631-7/2022	

PLANSĂ 1.1.



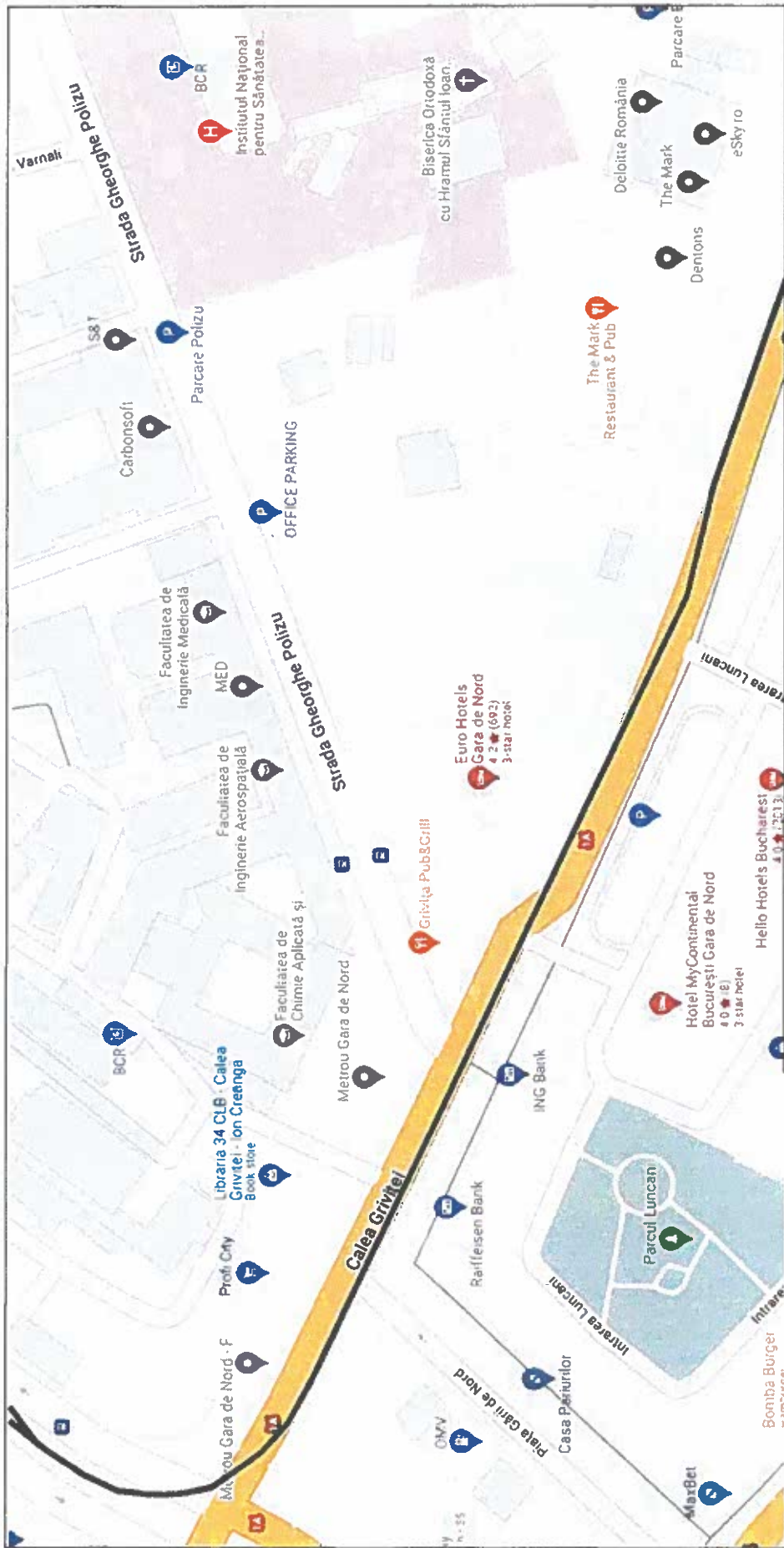
Verificat de ing. Victor Dănuș		Referențiu/Experțița nr./Data	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Beneficiar:	
Verificat de ing. Victor Dănuș		PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Proiect nr. 4631-7/2021	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Titlu proiect	
Verificat de ing. Victor Dănuș		MODERNIZARE LINIE DE TRAMVAI PE ARTERELE B-DUL LIGHE DUCĂ, STR. AL. I. CUZA, CALEA GRIVITEI ȘI B-DUL DINICU GOLEȘU	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Obiect	
Verificat de ing. Victor Dănuș		1.1 LINIE DE TRAMVAI - APARATE DE CALE ȘI PEROANE	
Verificat de ing. Victor Dănuș		1.2 LINIE AERIANĂ DE CONTACT (LAC)	
Verificat de ing. Victor Dănuș		PLAN DE INCADRARE ÎN ZONĂ	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Data: MAI 2023	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Scara: %	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Semnatura	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Cerniță	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Nume	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Societatea de Transport București	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Societatea de Transport București	
Verificat de ing. Victor Dănuș		Nume	
Verificat de ing. Victor Dănuș		ing. Madalin Babacanu	
Verificat de ing. Victor Dănuș		ing. Lăuțchiu Mirza	
Verificat de ing. Victor Dănuș		ing. Victor Dănuș	
Verificat de ing. Victor Dănuș		ing. Victor Dănuș	

LEGENDA

Traseu propus spre modernizare

Traseu modernizat

PLANȘA 1.2.



Verificat de autoritatea competentă		Referat/Expertiza nr./Data	
Verificat de autoritatea competentă		Beneficiar:	
Verificat de autoritatea competentă		PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI	
Verificat de autoritatea competentă		Titlu proiect:	
Verificat de autoritatea competentă		MODERNIZARE LINIE DE TRAMVAI PE ARTERELE B-DUL LIGHE- DUCA, STR. AL. I. CUZA, CALEA GRIVITEI SI B-DUL DINICU GOLESCU	
Verificat de autoritatea competentă		Obiect:	
Verificat de autoritatea competentă		I.1. LINIE DE TRAMVAI, APARATE DE CALE SI FEROGHE I.2. LINIE AERIANA DE CONTACT (LAC)	
Verificat de autoritatea competentă		Plan planșă	
Verificat de autoritatea competentă		PLAN DE INCADRARE IN ZONA	
Verificat de autoritatea competentă		Proiect nr. 4631.7/2021	
Verificat de autoritatea competentă		Faza DIALI	
Verificat de autoritatea competentă		Planșă nr. P2_03	

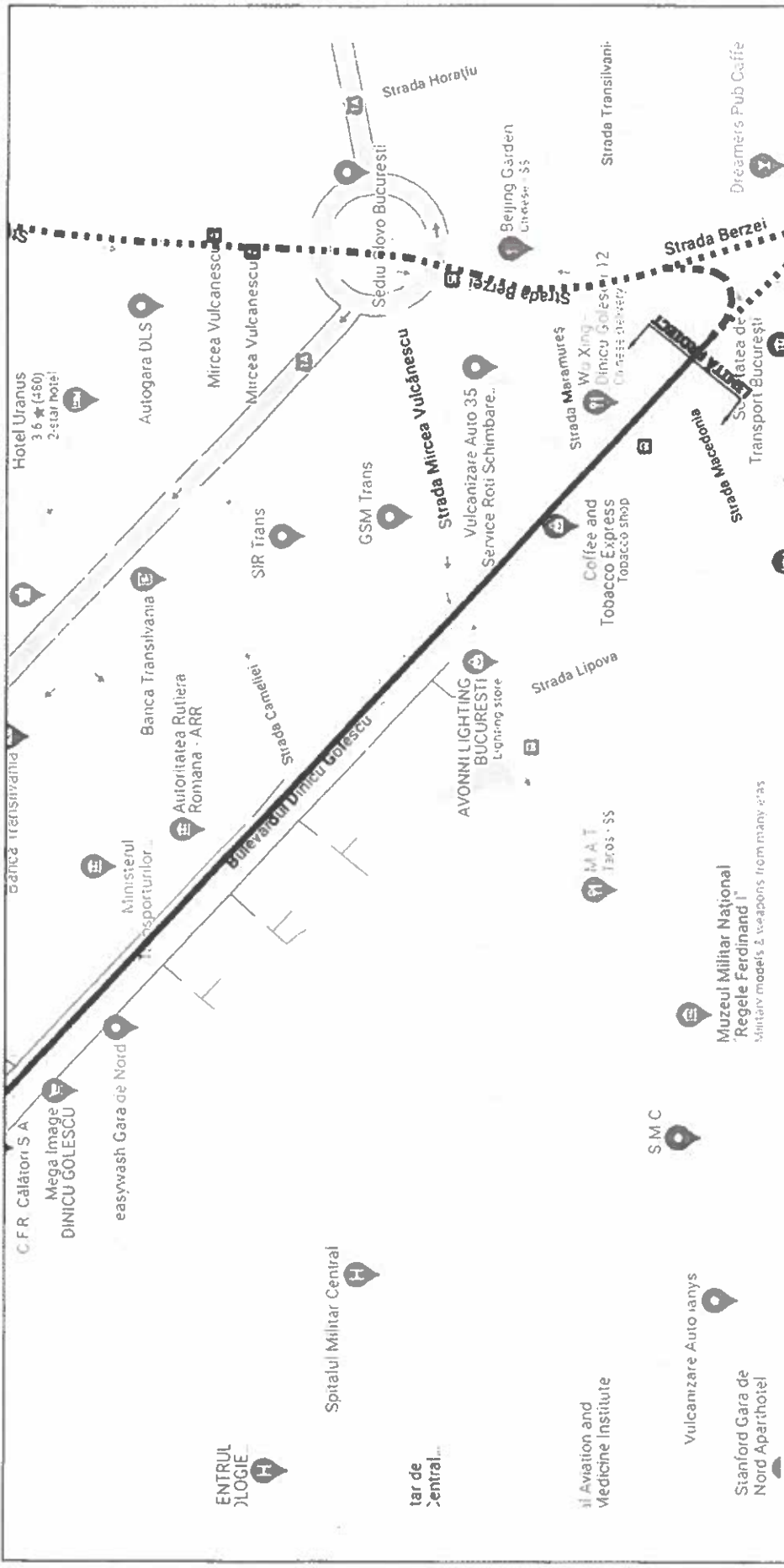
Verificat de autoritatea competentă		Nume		Scara:	
Verificat de autoritatea competentă		ing. Madalin Raducanu		-	
Verificat de autoritatea competentă		Proiectat		-	
Verificat de autoritatea competentă		ing. Laurențiu Mera		-	
Verificat de autoritatea competentă		Desenat		-	
Verificat de autoritatea competentă		ing. Victor Duceu		-	
Verificat de autoritatea competentă		Verificat		-	
Verificat de autoritatea competentă		ing. Victor Duceu		-	
Verificat de autoritatea competentă		Data:		-	
Verificat de autoritatea competentă		MAY 2022		-	

LEGENDA

Traseu propus spre modernizare

Traseu modernizat

PLANȘA 1.3.



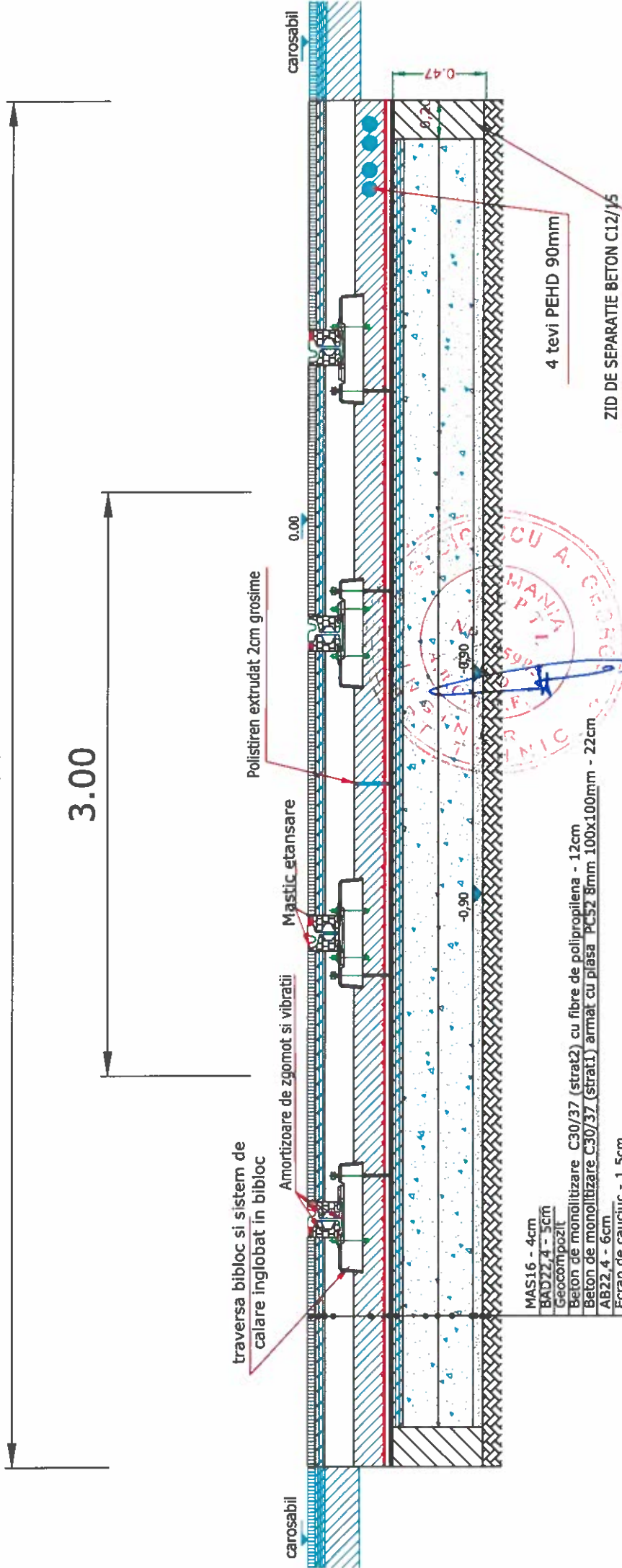
Verificat și aprobat		Referenț/Superție nr./Data	
Proiectant		Beneficiar	
BIROU PROIECTARE INFRASTRUCTURA		PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI	
Societate		Societate	
SIB		SIB	
Societate de Transport București		Societate de Transport București	
Titlu proiect		Titlu proiect	
Ing. Madalin Raducanu		MODERNIZARE LINIE DE TRAMVAI PE ARTERELE B-DUL I GHE DUCĂ, STR. AL. I. CUZA, CALEA GRIVITEI ȘI B-DUL DINICU GOLESCU	
Proiectat		Proiectat	
Ing. Laurențiu Măruș		1.1. LINIE DE TRAMVAI, APARATE DE CĂLE ȘI PEROANE	
Desenat		Desenat	
Ing. Victor Duicu		1.2. LINIE: AFRANA DE CONTACT (LAC)	
Verificat		Verificat	
Ing. Victor Duicu		PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONA	
Scara		Scara	
Data		Data	
MAY 2022		MAY 2022	
Proiect nr. 4631 / 7/2021		Faza	
		DRL	
		Planșa nr. PZ_06	

PLANSĂ A.5

Se aplica pe B-dul Dinicu Golescu

7.00

3.00

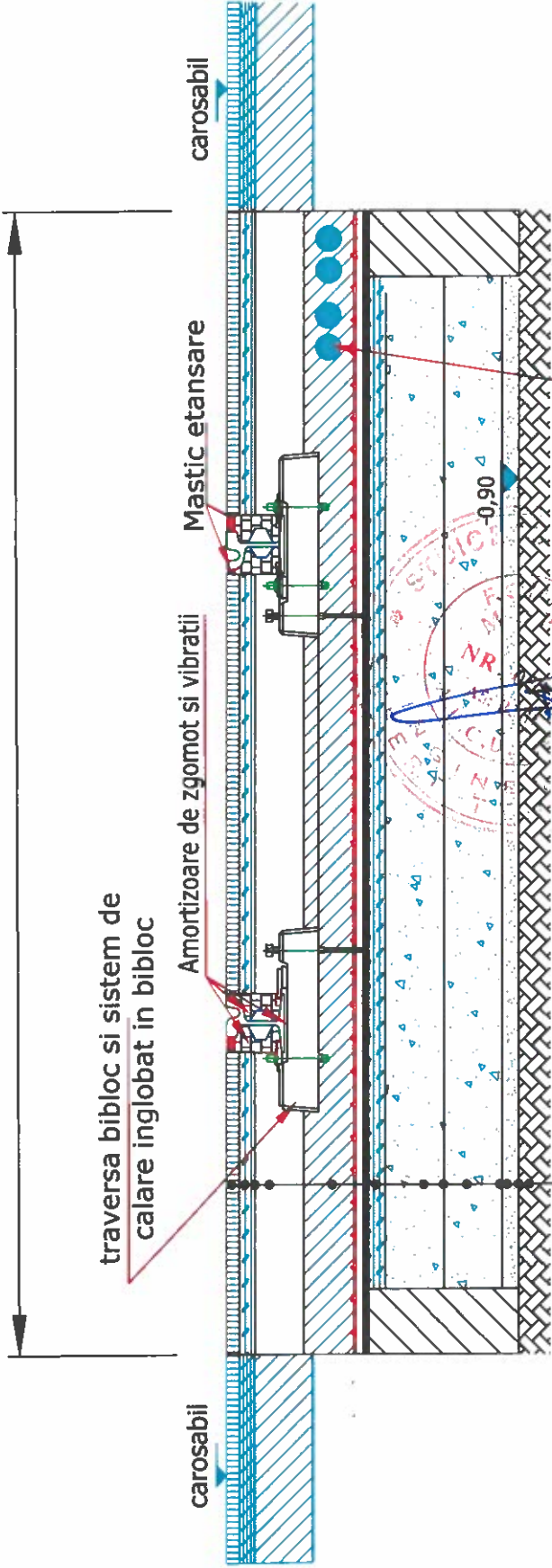


- MAS16 - 4cm
- BAD22.4 - 5cm
- Geocompozit
- Beton de monolitizare C30/37 (strat2) cu fibre de polipropilena - 12cm
- Beton de monolitizare C30/37 (strat1) armat cu piasa PC5z 8mm 100x100mm - 22cm
- AB22.4 - 6cm
- Ecran de cauciuc - 1,5cm
- Balast - 16.5 cm
- Geogrija cu noduri rigide
- Balast - 18cm
- Geogrija cu noduri rigide
- Nisip - 5cm
- Geotextil
- Pamant compactat

PLANSĂ 2

Se aplica pe B-dul Alexandru Ion Cuza, B-dul Gheorghe Duca si Calea Grivitei

3.50

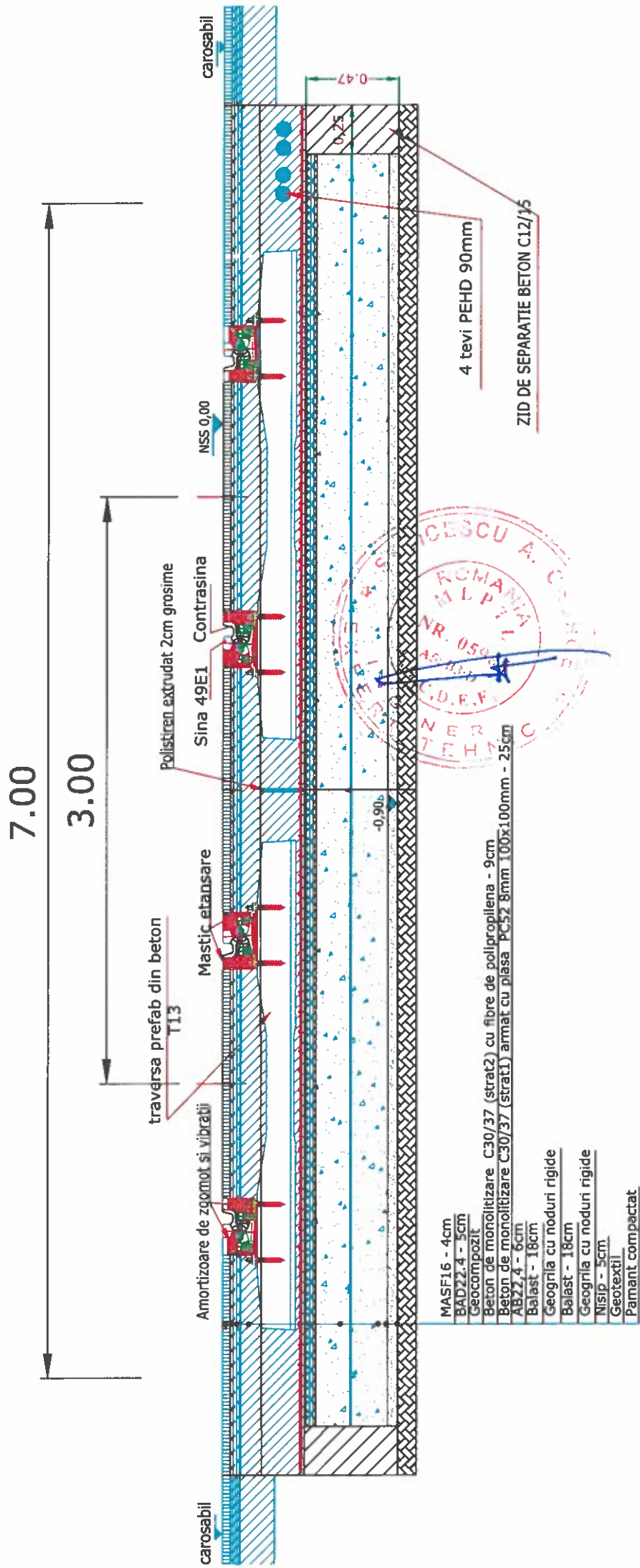


- MAS16 - 4cm
- BAD22,4 - 5cm
- Geocompozit
- Beton de monolitizare C30/37 (strat2) cu fibre de polipropilena - 12cm
- Beton de monolitizare C30/37 (strat1) armat cu plasa PC52 8mm 100x100mm - 22cm
- Ecran de cauciuc - 1.5cm
- AB22,4 - 6cm
- Balast - 16.5cm
- Geogrija cu noduri rigide
- Balast - 18cm
- Geogrija cu noduri rigide
- Nisip - 5cm
- Geotextil
- Pamant compactat

4 tevi PEHD 90mm

PLANSA 3

Secțiune transversala solutie tehnica 2



PLANSĂ 4

ANEXA 3

FOTOGRAFII



Foto 1



Foto 2

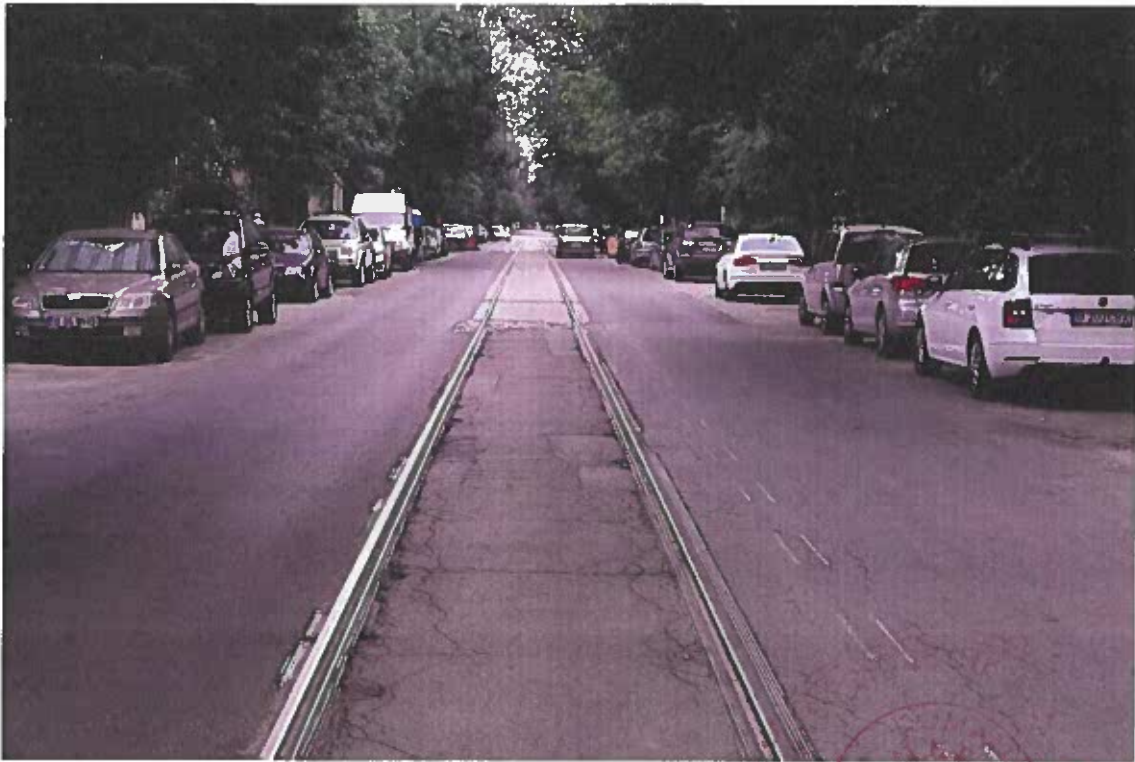


Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

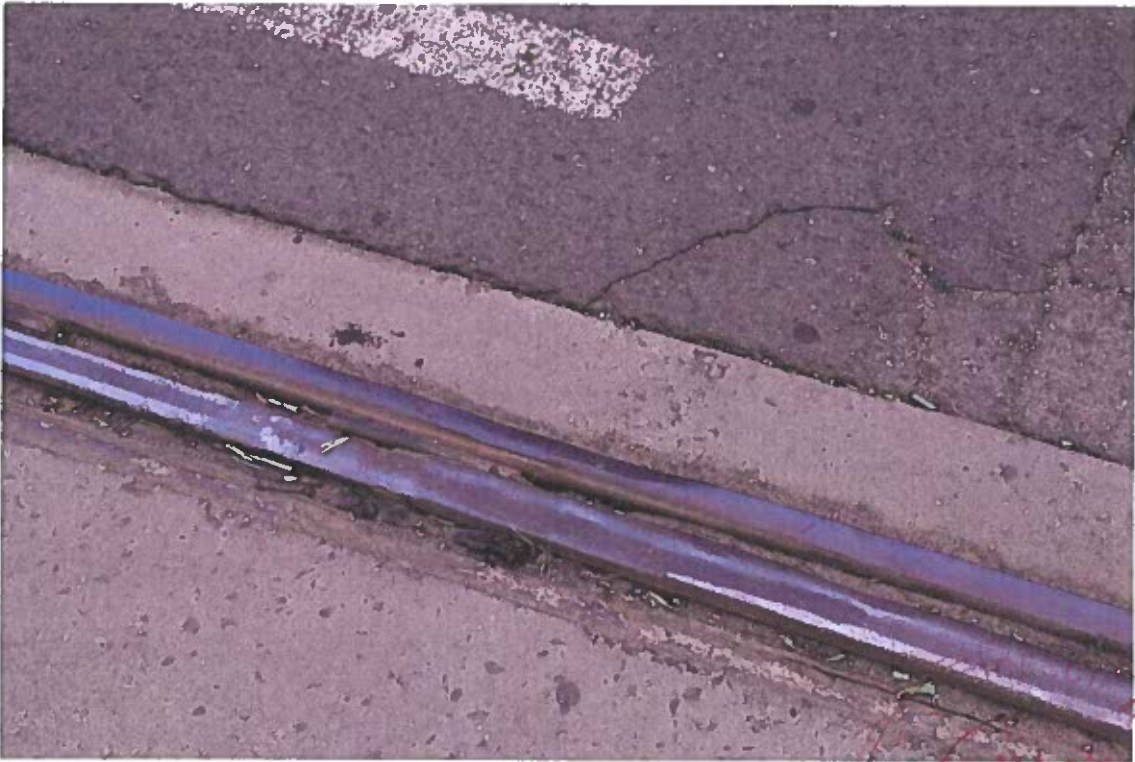


Foto 7



Foto 8

Stampa circolare con testo illeggibile e una firma in blu.



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13

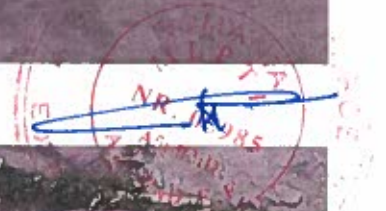


Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19

INSPIRE
7. AS. 11
10
NR. 16985
11



Foto 20



Foto 21

Handwritten red and blue markings, including a circular stamp and a signature, overlaid on the bottom right corner of the image.



Foto 22



Foto 23

NR. 050/05
AS. B...



Foto 24



Foto 25

NR. 050/08
7 AS: HUN



Foto 26

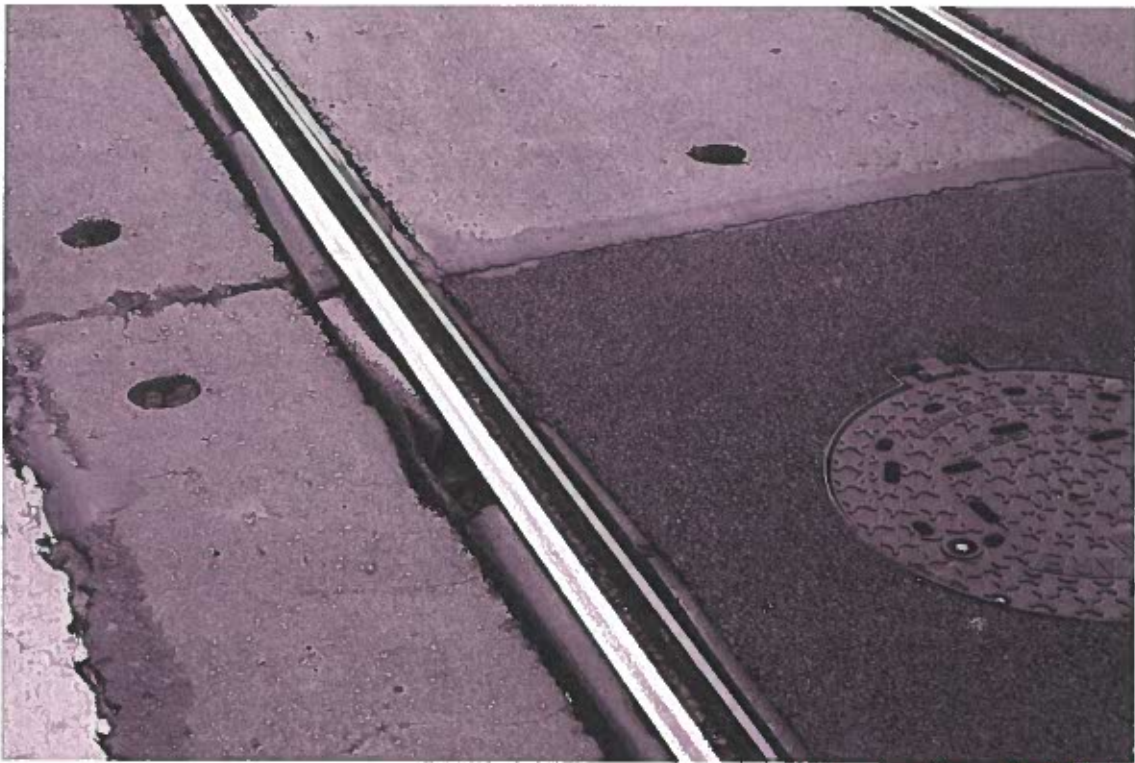


Foto 27

NR. 45986



Foto 28



Foto 29

NR. 0598
AC. B. 1.1

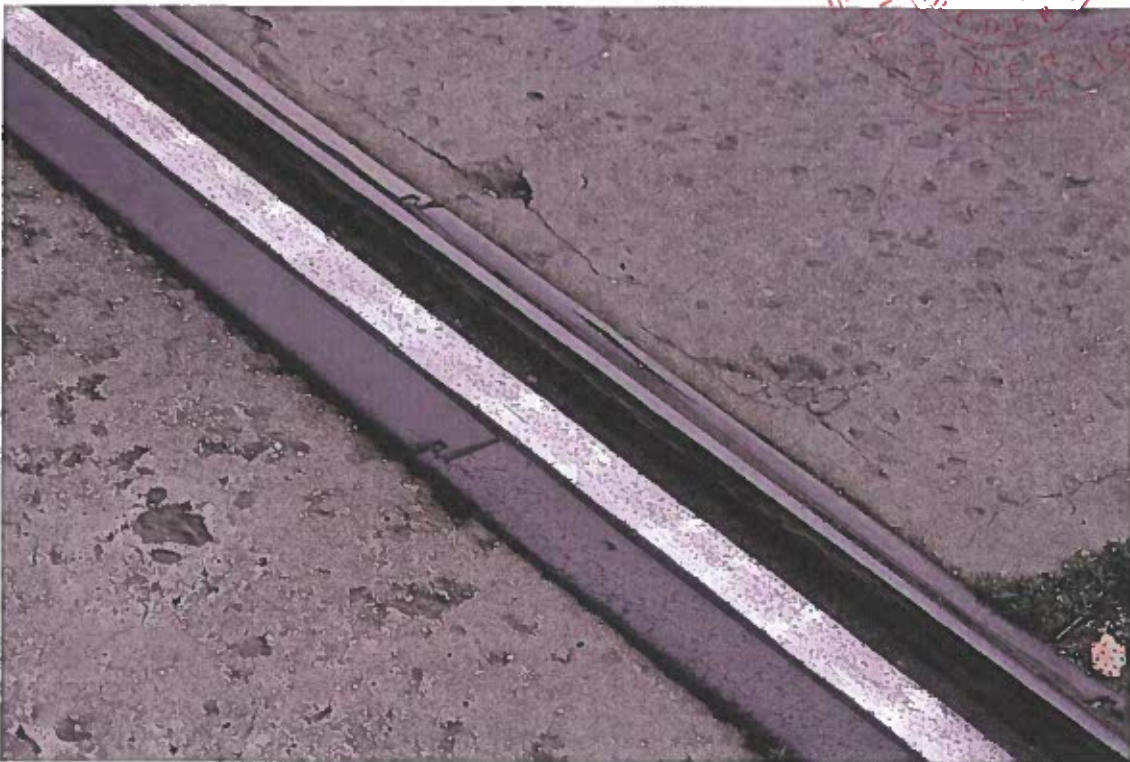


Foto 30



Foto 31

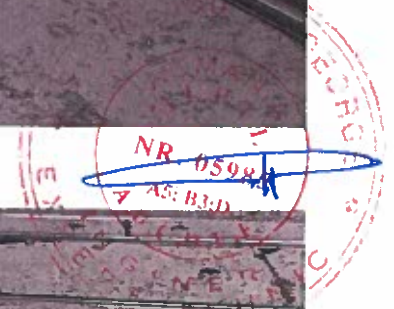


Foto 32



Foto 33



Foto 34