

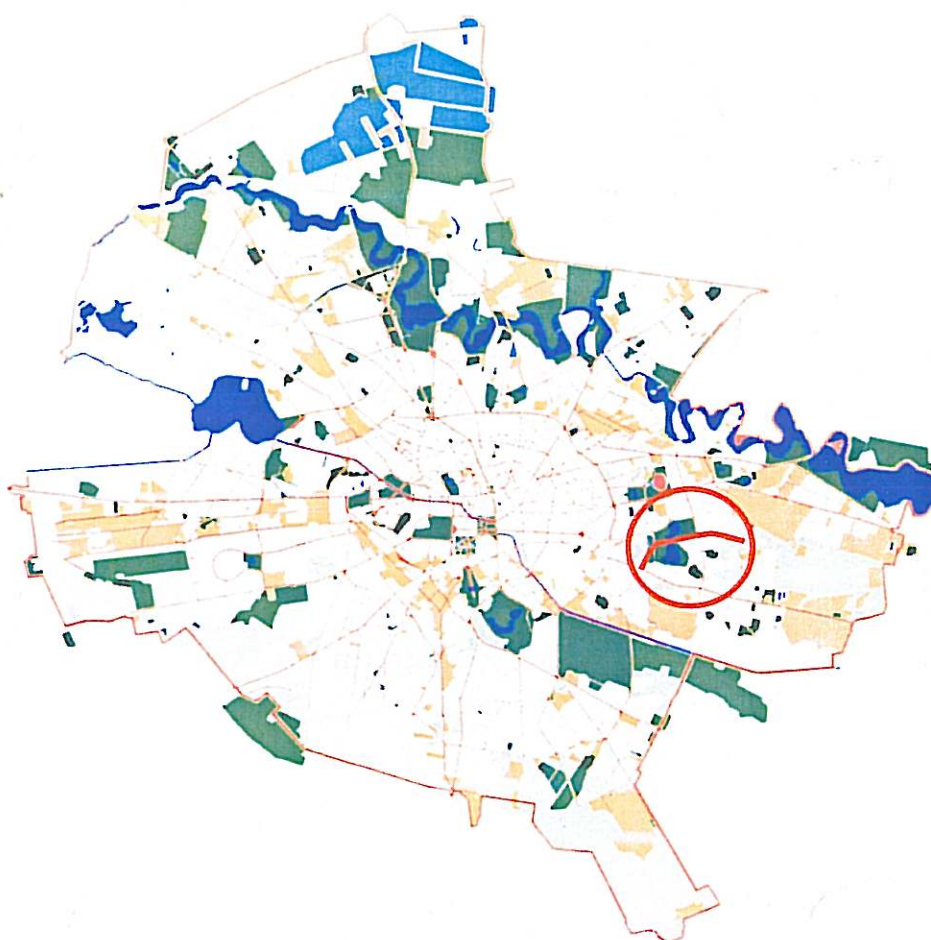


PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI

REABILITARE SISTEM RUTIER SI LINIE TRAMVAI

BULEVARDUL LIVIU REBREANU

(Bd. 1 DECEMBRIE - Bd.CAMIL RESSU)



STUDIU DE FEZABILITATE

PROIECTANT :

 **ARCADIS**
ARCADIS EUROMETUDES S.A.

IUNIE 2007

BORDEROU

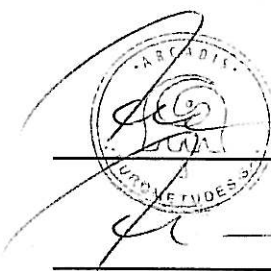

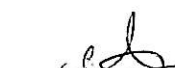
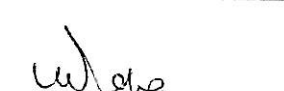
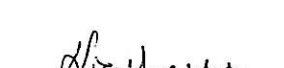

A. PIESE SCRISE

1. Lista de semnături
2. Aviz CTE – ARCADIS EUROMETUDES S.A.
3. Date generale
4. Date tehnice
5. Deviz general
6. Indicatorii tehnico – economici

B. PIESE DESENATE

Conform borderou

LISTA DE SEMNATURI

Nr. crt	Numele si prenumele	Funcția	Semnatura
1	Nicolae MICU	Director general	
2	Romeo COCIAS	Director tehnic	
3	Adrian OTELEA	Director departament PDCF	
4	Mihai DOVANCESCU	Director departament PSt	
5	Sorinel NICULESCU	Director proiect	
6	Mariana SOARE	Responsabil protectia mediului	

ARCADIS EUROMETUDES SA	MMI	MANUALUL DE MANAGEMENT CALITATE, MEDIU SI SSM	Rev.3/ Ed.5
	PROCES VERBAL DE AVIZARE - VALIDARE FINALA Nr. 30 / 22.06.2007		Cod: Ax. 06.4-7.3.4-01.

CONTRACTUL Nr. : 4097P

LUCRAREA : Reabilitare sistem rutier si linie tramvai Bd Liviu Rebreanu
(Bd 1 Decembrie – Bd Camil Ressu)

CLIENTUL : PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI

FAZA : Studiu de fezabilitate

1. DESCRIEREA SOLUTIEI PROIECTATE

Reabilitarea sistemului rutier si a liniei de tramvai se face pe traseul existent pana la str. Cozia.

Intre str. Cozia si Bd 1 Decembrie traseul se imbunatateste printr-un aliniament.


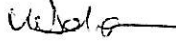



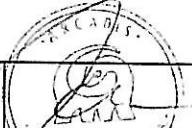
2. OBSERVATII SI RECOMANDARI

Se avizeaza favorabil solutia.

Categoria de importanta a lucrarii este « C » (Normala).

Sunt respectate cerintele din tema de proiectare si observatiile pe parcursul proiectarii formulate de Beneficiar.

3. COMISIA DE AVIZARE A CTEC – ARCADIS EUROMETUDES SA:

Funcția, calitatea	Numele si prenumele	Semnatura
Membri : Directorul tehnic Director departament PDCF Director departament PSt Director agentia studiu trafic Director agentia SETA Responsabilul SMI Secretariat: Director de proiect Invitati: Sefi de compartimente si directori de proiecte, colaboratori Responsabili SMI din compartimente Specialisti externi	Romeo COCIAS Adrian OTELEA Mihai DOVANCESCU Verginica CHIPER Sorinel NICULESCU Dan MIERTOIU	    
Se aproba:		
Presedinte, Director general:	MICU NICOLAE	

DATE GENERALE

1. 1. Denumirea lucrarii : Reabilitare sistem rutier si linie tramvai Bd Liviu Rebreanu (Bd 1 Decembrie – Bd Camil Ressu)
- 1.2. Elaborator : ARCADIS EUROMETUDES S.A.
- 1.3. Ordonator de credite : PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI
- 1.4. Faza de proiectare : Studiu de fezabilitate
- 1.5. Amplasament : Sectorului 3 din municipiul Bucuresti Bd Liviu Rebreanu intre Bd 1 Decembrie – Bd Camil Ressu
- 1.6. Date de tema : Reabilitarea sistemului rutier si a liniei de tramvai cu solutii tehnice moderne.

1.7. Descrierea lucrarilor

1.7.1. Situatia existenta:

Pentru elaborarea proiectului au fost realizate pe teren:

- lucrari topografice
- lucrari geotehnice
- relevee de imobile, parcaje, etc.

Lucrarile topografice au fost efectuate in coordonate STEREO BUCURESTI si altimetric in sistem de referinta Marea Neagra 1975.

Lucrarile geotehnice au constat in foraje efectuate in carosabil.

Din lucrarile topografice au rezultat in principal:

- latimea carosabilului existent , a trotuarelor
- limitele de proprietati adiacente

- imobilele adiacente

Bd Liviu Rebreanu are latimea carosabilului pentru doua cai de circulatie unidirectionale si spatiu pentru doua linii de tramvai amplasat central.

Intre trotuare latimea transversala totala este de 21,0 m, constand din linii de tramvai centrale cu latime de 7,0 m incadrate stanga-dreapta de cai unidirectionale de circulatie auto de 2 x 7,0 m.

Trotuarele au latimi de minim 5,0 m.

Bd Liviu Rebreanu se intersecteaza pe partea dreapta cu strazile:

- Odobesti
- Lunca Bradului
- Padurea Craiului
- Bd Nicolae Grigorescu
- Aleea Zavideni
- Aleea Adjud
- Cozia

Pe partea stanga, Bd Liviu Rebreanu, pe sectorul studiat, se intersecteaza cu strazile:

- Campia Libertatii
- Bd Nicolae Grigorescu
- Aleea Barajul Sadului
- Aleea Barajul Dunarii

In Bd Liviu Rebreanu debuseaza o serie de alei de acces la blocuri.

Inainte de intersectia cu str. Lunca Bradului, Bd Liviu Rebreanu traverseaza Lacul Titan.

Traseul in plan al Bd Liviu Rebreanu este foarte deschis pana la intersectia cu str. Cozia, unde se dezvoltă o curba stanga si o contracurba cu raze reduse, creandu-se o gatuire locala a circulatiei atat auto cat si a tramvaiului.

Transportul in comun de pe Bd Liviu Rebreanu, se asigura prin liniile de tramvai numerele 15, 19, 23, 50 si 3 si prin liniile de autobuz 70, 79, 92 si 311.

Statiile de tramvai prevazute cu peroane sunt:

- Camil Ressu
- Campia Libertatii
- Nicolae Grigorescu
- Barajul Sadului (cu un singur peron)
- Barajul Dunarii (cu un singur peron)
- 1 Decembrie 1918

Macaze nu sunt decat la Bd. 1 Decembrie si la Bd Camil Ressu.



CAPAT LINIE RATB



CAPAT LINIE RATB



LIVIU REBREANU KM 2+740



LIVIU REBREANU KM 2+760

Din studiile geotehnice a rezultat:

Date privind morfologia terenului

Perimetrul investigat se afla in cadrul Campiei Romane, in subunitatea Campia Vlasiei, in zona de interfluviu dintre raurile Colentina si Dambovita.

Date privind hidrologia zonei

Din punct de vedere hidrografic zona este tributara raului Dambovita si afluentului acestuia, raul Colentina. Raul Dambovita strabate municipiul Bucuresti pe o directie generala de curgere NV – SV si paraseste orasul in amonte de confluenta cu raul Colentina.

In ceea ce priveste apa subterana, aceasta se gaseste la adancimi de 9.00 – 12.00 (cu oscilatii semnificative determinate de nivelul precipitatiilor sezoniere). Sensul general de curgere al apei subterane este NNV – SSE.

Date privind climatul zonei

Din punct de vedere al climei, municipiul Bucuresti se incadreaza in sectorul cu clima continental.

Temperatura aerului :

- o temperatura medie anuala se inscrie in intervalul 10 – 11°C ;
- o temperatura medie a lunii iulie se inscrie in intervalul 16.5 – 18°C;
- o media lunii ianuarie este de -1.5°C ;
- o temperatura minima absoluta pentru Bucuresti s-a inregistrat pe data de 25 ianuarie 1942 atingand valoarea de -32.2°C si de 30.0°C la Filaret.

Precipitatiile :

- o cantitatile medii anuale sunt de circa 500 – 600 mm ;
- o media lunii iulie se inscrie in intervalul 60 – 65 mm ;
- o media lunii ianuarie se inscrie in intervalul 45 – 50 mm ;

Vant : frecvente (%) si viteze medii anuale (m/s), pe directii :

- o NE 18% 3.8 m/s ;
- o E 17% 3.0 m/s ;
- o SV 15 % 2.0 m/s ;
- o V 12% 2.0 m/s.

Date privind geologia zonei

Conform hartii geologice a Romaniei la scara 1:200 000 (foaia Bucuresti) in zona orasului Bucuresti se intalnesc formatiuni cuaternare, reprezentate prin pietrisuri, nisipuri, argile si depozitele. Aceste depozite cuaternare au o grosime cuprinsa intre 250 m si 300 m, si se caracterizeaza prin urmatoarea alternanta de formatiuni :

- o Stratele de Fratesti (Pleistocen inferior), care reprezinta o importanta hidrostructura, cu potentiale mari de debitare ;
- o Complexul argilos – marnos (Pleistocen mediu) ; nisipurile de Mostistea de varsta Pleistocen superior ;

○ Depozite loessoide (Pleistocen superior – Holocen), care ocupa toate zonele interfluviale, cu grosimi care variaza intre 5 – 20 m.

Trebuie retinut faptul ca zona Bucurestiului se carcterizeaza prin prezenta depozitelor loessoide aleuritice (predomina fractiunea preafoasa – $d=0.02 - 0.002m$).

Date privind seismicitatea zonei

Din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2004, perimetrul studiat se incadreaza in zona cu o valoare de varf a acceleratiei de proiectare $a_g=0.24g$, iar valoarea perioadei de colt este $T_c=1.6s$.

In ceea ce priveste macrozonarea seismica, perimetrul se incadreaza in zona de 8 grade pe scara MSK si cu o perioada de revenire de minimum 50 de ani, conform STAS 11100/1-93.

REZULTATELE PERFORARILOR EXECUTATE IN SISTEMUL RUTIER

Pentru determinarea structurii sistemului rutier, pe bulevardul Liviu Rebreanu au fost executate 5 perforari, care au scos in evidenta urmatoarele stratificatii, astfel:

○ in sondajul P1, executat la km 0+260, pe partea stanga a strazii, la distanta de 1.67 m fata de axul bulevardului, a fost interceptat sub stratul de asfalt, de 0.10 m grosime, un strat alcatuit din pavaj cu bolovanis si pietris (0.07m grosime) si un strat de balast, strat in care a fost oprit sondajul, la adancimea de 0.32 m ;

○ cea de-a doua perforare, P2, executata la km 0+440, pe partea dreapta a strazii, la 2.57 m de ax, a interceptat : un strat de asfalt cu o grosime de 0.10 m, un strat de beton cu o grosime de 0.20 m si un strat de balast, in acest din urma strat a fost oprita perforarea ;

○ in sondajul P3, executat km 0+960, pe partea dreapta a strazii, la 1.40 m de axul bulevardului, a fost interceptat un strat de asfalt de 0.10 m grosime, in baza acestui strat s-a intalnit un strat beton de 0.22 m grosime, iar pana la adancimea de 0.48 m, adancime la care a fost oprita perforarea, s-a interceptat un strat de balast ;

○ in sondajul P4, executat la km 1+400, pe partea stanga a strazii, la 2.17 m fata de ax, au fost puse in evidenta doua strate de asfalt, cu grosimi de 0.10 m, respectiv, 0.07 m, cel din urma fiind degradat ; in baza acestor strate s-a interceptat un strat de beton de 0.19 m grosime ; sondajul a fost oprit la adancimea de 0.40 m in balast ;

○ in sondajul P5, executat la km 1+940, pe partea dreapta a strazii, la 1.32 m de ax, au fost interceptate, de asemenea, doua strate de asfalt cu cel din baza degradat, de grosimi 0.08 m, respectiv 0.06 m ; sub aceste strate s-a intalnit un strat de beton de grosime 0.16 m ; sondajul a fost oprit in balast la adancimea de 0.33 m.

Conform stratificatiei puse in evidenta de sondajele efectuate reiese faptul ca sistemul rutier al bulevardului Liviu Rebreanu este, in cea mai mare parte, un sistem rigid.

Sistemul rutier este alcatuit la suprafata dintr-un strat de asfalt, in afara de P4 si P5, unde s-au interceptat doua strate de asfalt, dintre care unul degradat, sub care se afla un strat de beton, apoi stratul de repartitie, constituit din balast.

RECOMANDARI

Se vor lua masuri de indepartare a apelor meteorice din zona strazii prin asigurarea unei pante de scurgere a acesteia, astfel incat apele sa fie captate de canalizarea strazii.

In cazul supralargirii drumului existent terenul natural care va reprezenta fundatia sistemului rutier va fi compactat corespunzator.

1.7.2. Solutia proiectata

1.7.2.1. Traseul in plan

Traseul in plan se pastreaza pe existent din Bd Camil Ressu pana la intersectia cu str. Cozia.

De la intersectia cu str. Cozia pana la Bd 1 Decembrie, a fost pastrat strict prospectul actual al strazii.

Pentru realizarea acestui aliniament nu sunt necesare ocupari de teren.

1.7.2.2. Profilul longitudinal a fost pastrat pe existent

Declivitatea maxima este 1,26%.

1.7.2.3. Profilul transversal

Profilul transversal are elementele geometrice:

a) pe sectorul Bd Camil Ressu pana la intersectia cu strada Cozia:

- doua linii de tramvai in zona centrala avand rezervat un spatiu de 7,0 m latime
- doua cai unidirectionale amplasate stanga-dreapta liniei de tramvai avand latimea 2 x 7,0 m
- trotuare cu latime de 2 x 5,0 m
- caile unidirectionale sunt separate de trotuare printr-o zona verde cu latimea de 3,0 m

Latimea dintre trotuare este de 21,0 m, iar latimea totala este de 37,0 m.

b) pe sectorul de la intersectia cu strada Cozia pana la Bd 1 Decembrie 1918:

- doua linii de tramvai in zona centrala avand rezervat un spatiu de 6,5 m latime
- doua cai unidirectionale amplasate stanga-dreapta liniei de tramvai avand latimea minima de 2 x 3,0 m
- trotuare cu latime minima de 2 x 1,5 m
- caile unidirectionale nu sunt separate de trotuare printr-o zona verde

Latimea minima dintre trotuare este de 12,5 m, iar latimea minima totala este de 15,5 m.

Linia de tramvai pe ambele zone este ingropata in partea carosabila.

In zona centrala de tramvai, care este marginita de borduri din beton de ciment C25/30 – 25 x 78,5 cm, structura rutiera este dimensionata la:

- 4 cm uzura BaR 16a
- 5 cm binder BAD 25
- 13 cm beton de inglobare C32/40 cu adaos din fibre polipropilena
- 23 cm beton de monolitizare C25/30 armat cu plasa Ø 8/100 x 100
- 2,5 cm ecran de protectie
- 5 cm asfalt BAD 25
- 30 cm fundatie din balast
- 5 cm nisip pilonat
- geotextil

In dreptul sinelor lucrarile sunt realizate astfel:

- sina cu canal si elemente de amortizare laterale si pe talpa ansamblu de prindere elastica directa W-TRAM
- 23 cm beton de monolitizare C25/30 armat cu plasa Ø 8/100 x 100
- 2,5 cm asfalt de protectie
- 5 cm asfalt BAD 25
- 30 cm fundatie din balast
- 5 cm nisip pilonat
- geotextil

Sistemul rutier pe caile unidirectionale este alcatuit din:

- 4 cm beton asfaltic BaR 16
- 5 cm binder BAD 25
- 8 cm anrobat bituminos AB2
- 20 cm fundatie din beton de ciment C12/15
- 20 cm strat de balast
- geotextil

Trotuarele sunt separate de partea carosabila printr-o zona verde de 3,00 m latime (acolo unde aceasta exista) decalata fata de carosabil cu 18 cm prin borduri prefabricate de 20 x 25 cm pe fundatie din beton de ciment.

Zona verde a trotuarelor este incadrata spre trotuar de borduri din beton de ciment de 10 x 15 cm pe fundatie din beton de 20 x 15 cm.

In zona verde a trotuarelor sunt amplasati stalpii de iluminat.

Sistemul rutier pe trotuare este alcatuit din:

- 3 cm uzura BA8
- 10 cm fundatie din beton de ciment C8/10
- 10 cm balast cilindrat

1.8. Scurgerea apelor

Retea de canalizare

La marginea platformei carosabile proiectate au fost prevazute lucrari specifice scurgerii si dirijarii apelor de suprafata de tip guri de scurgere cu gratar metalic cu evacuare in canalizarea existenta sau cea nou proiectata.

Reteaua de canalizare va fi alcatuita din conducta de canalizare colectoare amplasata la distanta de 4.50 m de trotuar si conducte de record catre guri de scurgere.

Canalizarea se va executa din tuburi de PVC cu mufe tip KG pentru gama de diametre cuprinse intre 31 cm si 50 cm.

Lungimea totala a retelei de canalizare va fi impartita in 2 colectoare : un colector care se racordeaza la caminul existent din Bd. Camil Ressu, si un colector care se racordeaza la caminul existent din Bd. 1 Decembrie 1918.

Gurile de scurgere vor fi conform STAS 6701/82, de tipul cu sifon si depozit si se vor racorda direct in caminele de vizitare proiectate conf. STAS 2448/82.

Gratarele gurilor de scurgere si capacele caminelor de vizitare trebuie sa fie agreate de catre Apa Nova Bucuresti SA, concesionarul serviciilor de apa si canalizare din Bucuresti. Calculele de dimensionare ale canalelor au fost efectuate pentru o frecventa a ploii de calcul de 1/2.

1.9. Siguranta circulatiei

Pentru a imbunatatii problemele de siguranta rutiera au fost evaluate lucrari specifice care constau in:

- marcaje rutiere longitudinale, transversale si diverse;
- indicatoare rutiere;
- dispozitive antiparcare si parapete de protectie pentru pietoni;
- iluminat stradal;

1.10. Mutari si protezari instalatii

Au fost evaluate lucrari de mutari si protejari instalatii avand in vedere ca lucrarile proiectate afecteaza anumite instalatii din amplasament.

1.11. Lucrari de tramvai

Linii de tramvai

Traseu in plan

Traseul liniilor de tramvai, se compune din succesiuni de aliniamente si curbe ce urmaresc traseul in plan al strazii.

Masurile adoptate la nivelul traseului in plan, sunt:

- raza minima in plan orizontal: 20m;
- suprainaltarea maxima in zona carosabila: 50mm;
- rampa suprainaltarii: 2,5mm/m.

- curbele din traseul comercial (cu calatori) vor fi prevazute - pe cat posibil - cu racordari progresive la capete, a caror lungime sa asigure respectarea Normativelor Internationale de confort: sa asigure respectarea valorilor maxime ale acceleratiei transversale necompensate si ale coeficientului de soc:
- acceleratie transversala necompensata: 0,65m/s²;
- coeficient de soc la intrarea in curbe: 0,40m/s³.

Toate acestea conduc la respectarea urmatoarelor parametri:

Viteza tehnica maxima:

- 60 km/ora in linie curenta;
- 40 km/ora in intersectiile carosabile traversate si la pasajele pietonale amenajate in acest scop.

Clotoidele ce se vor introduce, au caracteristici mult mai mari decat cele necesare asigurarii vitezei maxime si a parametrilor de confort precizati - fapt ce confera traseului parametri calitativi foarte buni, viteza maxima apropiata de limita superioara, acceleratii transversale necompensate si coeficienti de soc inferior limitei maxime.

Profilul longitudinal este intocmit astfel incat lungimea minima a elementelor de profil sa fie de cel putin 2÷3 lungimi de vehicul, adica 70÷100 m, declivitatea minima sa fie de cel putin 1 ‰ (pentru a se asigura scurgerea longitudinala a apei) si racordarile in plan vertical a elementelor de profil, vor avea raza minima de 1.500 m - pentru racordari concave; 2.000 m - pentru racordarile convexe. Amplasarea schimbatorilor de declivitate se face, de regula, pe acelasi element din planul orizontal; in mod exceptional, acestia se pot amplasa pe curbele de racordare progresive.

Profilul in lung al liniilor de tramva este determinat de punctele obligate ale strazilor, respectiv de punctele de maxim si de minim si de cotele intersectiilor carosabile din traseu. La intocmirea lui se va avea in vedere asigurarea profilului transversal al strazilor pentru scurgerea apelor, in conformitate cu prevederile STAS 10144/1/90, STAS 10144/3/91 si STAS 10144/4/1995.

Razele racordarilor verticale sunt mai mari decat cele minime admise si au fost alese din considerente de confort a circulatiei tramvaielor.

De precizat ca profilul longitudinal al liniei de tramvai se va corela cu profilul strazii, in conformitate cu STAS 10144 /1-1999 si in functie de categoria si sistemul rutier al acestora.

Sectiuni transversale

Pentru traseul liniei de tramvai s-a adoptat o solutie monolita de tip: " BAB-W-A": Balast - Asfalt - Beton - Vossloh W14 - Asfalt . Ampriza liniei de tramvai este de 6,50 m.

Infrastructura caii

Operatiile necesare realizarii infrastructurii caii, cuprind totalitatea lucrarilor situate sub nivelul platformei caii si anume:

- platforma caii de rulare: asfalt;

- fundatie din piatra sparta sau balast;
- nisip pilonat;
- geotextil;

Sistem de management al traficului si al flotei: canalizatie electrica, fundatii stalpi pentru semafoare, bucle inductive; retea multitubulara.

Suprastructura caii

Lucrarile de suprastructura cuprind totalitatea operatiilor executate deasupra nivelului platformei caii.

Pentru traseul liniei de tramvai din Gale proprie s-a adoptat o solutie monolita de tip: "BAB-W": Balast - Asfalt - Beton - Vossloh W14

Ampriza liniei de tramvai este de 7,0m pe sectorul Bd. camil Ressu strada Cozia si de 6,50 m pe sectorul strada Cozia Bd. 1 Decembrie 1918.

In intersectii la nivel, liniile se executa in solutia:

"BAB-W-A": Balast - Asfalt - Beton - Vossloh W14 - Asfalt

Infrastructura caii

Operatiile necesare realizarii infrastructurii caii, cuprind totalitatea lucrarilor situate sub nivelul platformei caii si anume:

- platforma caii de rulare: asfalt;
- fundatie din piatra sparta sau balast;
- nisip pilonat;
- geotextil;
- sistem de management al traficului si al flotei: canalizatie electrica,
- fundatii stalpi pentru semafoare, bucle inductive;
- retea multitubulara.

Lucrarile de suprastructura cuprind totalitatea operatiilor executate deasupra nivelului platformei caii.

Linie de tramvai in cale proprie

Suprastructura se realizeaza din sina cu canal si prindere elastica direct inglobata in beton armat.

Solutia constructiva propusa in linie curenta va avea urmatoarea structura:

- criblura ornamentala sort 7÷14 mm;
- sina profil NP4aS sau RI60-R13, otel marca 900A sau 900V, in functie de amplasamentul liniei;
- prindere elastica directa tip Vossloh W-TRAM sau altele echivalente acesteia, monolitizata cu beton armat cu adaos de fibre de polipropilena;
- dala armata continua rezemata pe mediu elastic, constituita din beton
- turnat "in situ" si plasa STNB.

Pe zonele cu declivitati pronuntate, in ampriza caii, se vor prevedea dispozitive de colectare si evacuare a apelor de suprafata la canalizarea orasenescă. Evacuarea se va realiza prin intermediul unui camin cu depozit ce va asigura colectarea gravitationala a materialului granulometric patruns.

Canalizarea se va reabilita prin revizuirea sau refacerea (unde este necesar) geigerelor existente, precum si prin amplasarea de noi scurgeri in zonele cu declivitate maxima.

Linie de tramvai in cale carosabila

In intersectiile la nivel, suprastructura liniei de tramvai se realizeaza din asfalt, sina cu canal si prindere elastica directa inglobata in beton armat.

Solutia constructiva propusa in linie curenta va avea urmatoarea structura:

- sistem rutier, constituit din doua straturi de asfalt, prevazut cu geocompozit din poliester bituminat;
- mastic bituminos pentru inchiderea rosturilor dintre ciuperca sinei sistemului rutier ;
- elemente de amortizare si diminuare a zgomotelor si vibratiilor, la inima sinei si sub talpa acesteia;
- sina profil NP4aS sau R160-R13, otel marca 900A sau 900V, in functie de amplasamentul liniei;
- prindere elastica directa tip Vossloh W-TRAM sau altele echivalente acesteia, monolitizata cu beton armat cu adaos de fibre de polipropilena;
- dala armata continua rezemata pe mediu elastic, constituita in beton turnat "in situ" si plasa STNB.

La intrarea pe aparatele de cale sau in curbele cu raze mici, se vor prevedea dispozitive de ungere a sinei.

Pe zonele cu declivitati pronuntate, in ampriza caii, se vor prevedea dispozitive de colectare si evacuare a apelor de suprafata la canalizarea orasenescă. Evacuarea se va realiza prin intermediul unui camin cu depozit ce va asigura colectarea gravitationala a materialului granulometric patruns.

Canalizarea se va reabilita prin revizuirea sau refacerea (unde este necesar) geigerelor existente, precum si prin amplasarea de noi scurgeri in zonele cu declivitate maxima.

Eclisari electrice si protectie catodica

Eclisările electrice la sina, din 120 de metri in 120 metri intre fire si mecanic, cu sisteme surub - piulita, bucsa de bronz fixate de inima sin ei prin suduri aluminotermice otel - otel sau otel - cupru (in functie de materialul utilizat pentru realizarea acestora).

In cadrul Studiului de Fezabilitate vor fi prevazute valori pentru proiectarea si realizarea instalatiei de protectie catodica, atat pentru retelele de apa, cat si pentru retelele de gaze, insa este recomandat ca acestea sa se execute dupa punerea in functiune a liniei si efectuarea masuratorilor de potential in noua situatie.

Bineinteles ca, odata cu lucrarile de modernizare a liniei de tramvai si a strazii, vor fi executate lucrarile ce tin de infrastructura: conexiuni la conducte, trasee de cabluri, etc.

În cazul în care proiectarea și executia instalației de protecție catodică s-ar realiza după măsurătorile inițiale (înainte de modernizare), există riscul ca situația curenților de dispersie să nu se amelioreze, ci dimpotrivă să se deterioreze.

PEROANE

Structura peroarelor

- pe perimetrul peronului - borduri de granit;
- dale de granit antiderapante;
- mortar de poză, sau adeziv special pentru montarea dalelor de granit;
- sapa din beton simplu;
- folie de polietilenă;
- balast compactat;
- patul - terenul natural - compactat și plan.

Peroanele liniei de tramvai sunt dotate cu indicatoare rutiere luminoase de ocolire, cu indicatoare cu afișaj luminos al circulației tramvaielor, adaposturi pentru călători, display-uri pentru informarea călătorilor în stații și lămpi pentru iluminarea peroarelor.

Indicatoarele rutiere luminoase de ocolire, indicatoarele cu afișaj luminos se vor alimenta din iluminatul public stradal, iar pentru celelalte elemente necesar a fi alimentate continuu se vor prevedea racorduri de energie electrică.

MANAGEMENT DE TRAFIC

Odată cu modernizarea liniei de tramvai, se impune corelarea circulației tramvaielor cu circulația generală (vehicule și pietoni), prin acordare de prioritate tramvaielor. De asemenea este necesară realizarea managementului flotei de tramvaie pentru a putea asigura respectarea graficului de circulație și pentru a avea date pentru sistemul de informare a călătorilor. Circulația cu "unda verde" a tramvaielor determină instalarea unui sistem de management de trafic care va fi realizat în baza unui Studiu de Circulație care va ține seama de soluția constructivă adoptată pentru calea de rulare. În ceea ce privește informarea călătorilor privind timpul scurs până la sosirea primului vagon, în fiecare stație se va instala câte un panou electronic de informare. În lungul liniei se va executa o rețea multitubulară alcătuită din 8 tevi PEHD 90mm și cămine de tragere (situat la o distanță de cca. 50m unul față de altul). Lucrările de infrastructură specifice, sunt următoarele:

- Executarea canalizației electrice și a căminelor de tragere aferente în ampriza liniei de tramvai;
- Executarea fundațiilor stâlpilor de semafor care vor fi plantați în perimetrul peroarelor de tramvai;
- Amplasarea în calea de rulare a buclelor inductive care să facă posibilă comunicarea între tramvai și stațiile stradale. Buclele se vor monta pe o platformă betonată.

Lucrările din ampriza liniei se vor corela cu cele din zona carosabilă și pe trotuar.

Pe peronul fiecărei stații, se va instala câte un panou de informare a călătorilor.

Acesta va afișa ora exactă, timpul rămas până la sosirea primului vagon și câteva rânduri de text. Panoul se va monta pe structura metalică a adapostului pentru călători.

Linie aeriana de contact

Reteaua de contact se va construi in solutie simplu compensata cu compensatori cu greutate si suspensie izolanta delta. Tipul suspensiei va fi pe consola.

Se vor inlocui toti stilpii de sustinere care nu mai asigura conditiile de stabilitate mecanica si de siguranta in exploatare.

De asemenea vor fi prevazute si cablurile pentru conectarea centrelor de alimentare (cofreti) la reseaua electrica de contact.

1.13. AVIZE SI ACORDURI

In baza certificatului de urbanism se va obtine Autorizatia de construire.

Pentru aceasta se vor obtine avizele tuturor detinatorilor de retele edilitare iar la executia lucrarilor se vor respecta prevederile inscise in avizele acestora.

Executia lucrarilor are urmatoarele etape:

- recunoasterea terenului si trasarea lucrarilor;
- verificarea cotelor de teren si a cotei de radier a caminului existent unde se face racordarea canalizarii proiectate;
- decopertarea sistemului rutier;
- executarea sapaturii la cotele din profilul longitudinal;
- realizarea patului de pozare din nisip;
- executarea caminelor de vizitare si a gurilor de scurgere;
- pozarea conductei de canalizare si a racordurilor catre proprietari si catre gurile de scurgere;
- efectuarea probei de etanseitate;
- executarea umpluturilor si a compactarii straturilor de umplutura;
- refacerea sistemului rutier.

Peretii transeei vor fi sprijiniti cu dulapi metalici asezati orioontal cu interspatii de 0.21-0.6m intre dulapi.

Sapatura se va executa manual si cu atentie in zona de intersectie a canalului cu alte retele edilitare existente.

Conducta de canalizare principala cat si racordurile de la gurile de scurgere vor fi pozate pe un strat de nisip de 0.1m grosime si vor fi inglobate int-un strat de nisip care acopera conductele pe 0 inaltime de 0.2m deasupra generatoarei sperioare a tuburilor.

Umplerea transeei se va realiza cu pamantul rezultat din sapatura dupa ce acesta a fost sortat si eliberat de corpuri dure.

Compactarea umpluturii se va realiza la un grad de compactare de 97%.

Deasupra conductelor de canalizare, la 0,5m peste generatoarea superioara a tuburilor se va aseza o grila de avertizare din polietilena, de culoare maro.

Gratarele gurilor de scurgere si capacele caminelor de vizitare trebuie sa fie agreate de catre Apa Nova Bucuresti SA, concesionarul serviciilor de apa si canalizare din Bucuresti.

1.14. LUCRARI DE PROTECTIA MEDIULUI

Lucrarile de protectie ecologica urmaresc diminuarea impactului negativ al lucrarilor, atat pe parcursul executiei cat si dupa darea in exploatare a acestora.

Principalele masuri necesare protectiei mediului care trebuie luate de catre anteprenor in timpul executiei lucrarilor:

- programul de lucru pentru executia lucrarilor trebuie ales astfel incat sa nu afecteze major populatia;
- amplasarea bazelor de productie sa se faca in afara zonelor locuite si cu acceptul organelor administrative locale;
- dupa ocuparea temporara necesara platformelor, bazelor de aprovizionare si productie, halde de deseuri, etc. terenurile eliberate si, refacute corespunzator vor fi redade circuitului natural, dupa caz cu plantatii de arbori si arbusti;
- luarea de masuri privind gestionarea substantelor toxice, periculoase sau inflamabile, pierderile de carburanti sau ulei de la functionarea defectuoasa a utilajelor sau depozitarea necontrolata a acestora;
- se vor lua masuri de protectie in zonele sensibile de mediu, avand in vedere ca in perioadele ploioase, poluantii din aer sunt transferati in ceilalti factori de mediu (apa de suprafata si subterana, sol etc);
- pe perioada executiei se vor lua masuri de asigurare pe cat posibil a fluentei circulatiei si evitarea coliziunilor, de organizare a traficului de santier astfel incat sa se evite formarea de ambuteiaje in zona lucrarilor si organizare a traseelor utilajelor astfel incat sa asigure un acces simplu la santier.

Principalele lucrari cu efect benefic asupra factorilor de mediu dupa darea in exploatare a drumului reabilitat sunt:

- lucrari pentru imbunatatirea scurgerii apelor care trebuie sa asigure protectia drumului si a terenurilor invecinate.
- lucrari pentru cresterea sigurantei circulatiei si pietonale care reprezinta totodata si lucrari de protectie a factorului uman;
- amenajarea intersectiilor cu drumurile laterale, a refugiilor si statiilor pentru transportul in comun au un impact pozitiv asupra comunitatii locale;
- un impact pozitiv va fi crearea de noi locuri de munca pe perioada executiei lucrarilor;
- asigurarea unor conditii mai bune de circulatie si fluenta, cu efect direct asupra populatiei datorita economiei de timp si carburanti;
- cresterea sigurantei utilizatorilor;
- lucrari de refacere si imbunatatire a spatiilor verzi cu efect pozitiv asupra mediului inconjurator;

Pe ansamblu, se poate aprecia ca din punct de vedere al mediului, lucrarile proiectate nu introduc disfunctionalitati asupra solului, drenajului, microclimatului, a apelor de suprafata, a vegetatiei sau din punct de vedere al zgomotului sau al peisajului, ci dimpotriva au un efect pozitiv.

Prin executarea lucrarilor proiectate vor aparea unele influente favorabile asupra factorilor de mediu precum si din punct de vedere economic si social.

DATE TEHNICE ALE LUCRARI

1. Suprafata si situatia juridica a terenului ocupat definitive

- Nu este cazul

2. Caracteristici geofizice

- zona seismica de calcul grad 8
- perioada de colt $T_c = 1,6$ sec si $A_g = 0,24$
- natura terenului de fundatie
 - nisip argilos, argile prafoase

3. Caracteristicile principale ale constructiei

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| • suprafata carosabila strada | 39.480 m ² |
| • suprafata carosabila trotuare | 16.920 m ² |
| • zona verde | 8.460 m ² |
| • linie tramvai dubla | 2.820 m |
| • peroane | 6 bucati |
| • macaze | 2 bucati |

4. Instalatii aferente

- | | |
|--------------------|---------|
| - canalizare | 2.820 m |
| - stalpi iluminare | 226 buc |
| - casete edilitare | 2.820 m |

BORDEROU PIESE DESENATE

- 1** Plan de situatie
- 2** Profil longitudinal Bulevardul Liviu Rebreanu
- 3** Profil transversal tip nr. 1
- 4** Profil transversal tip nr. 2