

DIRECȚIA PROIECTARE-CERCETARE

DENUMIRE D.T.P. “SERVICII DE PROIECTARE SPECIALIZATĂ ÎN SCOPUL OBTÎNERII
STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU EDIFICAREA UNEI STAȚII
DE METROU LA NIVEL SUPRATERAN SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE
METROU BERCENI ȘI ȘOSEAUA DE CENTURĂ”

VOLUM NUMĂR 1
DENUMIRE VOLUM STUDIU DE FEZABILITATE

NR. D.T.P. P738/2018-SF.01

CONTRACT NUMĂR P738/ 21.11.2018

BENEFICIAR PRIMĂRIA SECTOR 4

FAZA STUDIU DE FEZABILITATE

LUNA, AN DECEMBRIE 2018

☐ INLOCUIESTE DTP NR.:
☐ COMPLETEAZA DENUMIRE DTP:
☐ MODIFICĂ VOLUM:
(PARȚIAL)

EXEMPLAR 1

DIRECTOR dr. ing.CORNEL VÂJÂEAC

INGINER ȘEF dr. ing.IULIAN BĂDĂRCEA

COLECTIV DE ELABORARE

MANAGER DE PROIECT ing. FLORIAN BĂJENARU

DEPARTAMENT PLAN GENERAL - cale de
rulare, material rulant, topografie, avize: ing. BOGDAN MIHĂILĂ
ing. NICOLAE MOLOGHIANU
ing. BOGDAN CONSTANTIN
ing. MARIAN PRISĂCARU

DEPARTAMENT ARHITECTURĂ ȘI URBANISM arh. CONSUELA DUMITRESCU
dr.arh. MIRELA TERZI

DEPARTAMENT ARHITECTURĂ ȘI URBANISM

arh. ANDRA GRECU
ec. RUXANDRA PRECUPETU
arh. GHEORGHE GOICIU
arh. VLAD ANDREESCU

**DEPARTAMENT GEOTEHNICĂ, HIDROLOGIE ȘI
MEDIU**

ing. VIORICA CIUGUDEAN
ing. MĂDĂLINA CIOBOTĂ
ing. LOREDANA BOTOȘ
dr. ing. EDUARD COLACEA

**DEPARTAMENT STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ,
DRUMURI ȘI REȚELE EDILITARE**

ing. CĂTĂLIN BOROIANU
dr. ing. LUIZA GEORGESCU
ing. VIORICA CIOBĂNESCU
ing. LUMINIȚA ENESCU
ing. RĂZVAN BURLACU

**DEPARTAMENT INSTALAȚII COMPLEXE,
AUTOMATIZĂRI TRAFIC TRĂFIC ȘI PROIECTE
SISTEME DE SECURITATE**

ing. LUCIAN IONESCU
ing. ALINA STOICA
ing. RODICA ROTARU
ing. IOANA DUMITRESCU
ing. MANUEL MÂNDREA-
MURARIU
ing. ANDREI GOICIU
ing. BOGDAN AXINTE
ing. FLORIN BARBU
ing. MIȘU LAZĂR
ing. GHEORGHE VASILE

Studiu de Fezabilitate

- Parte Scrisă -

STAȚIA SUPRATERANĂ BERCENI-CENTURĂ

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 1/218
--------------------	--	-----------------	--------------

CUPRINS

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII.....	6
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII.....	7
2.1 Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză	7
2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare.....	7
2.3 Analiza situației existente și identificarea deficiențelor	8
2.4 Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții.....	9
2.5 Obiectivele preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice.....	9
3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII.....	11
3.1 Particularități ale amplasamentului	11
a) Descrierea amplasamentului.....	11
b) Relațiile cu zonele învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile.....	11
c) Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite;	12
d) Surse de poluare existente în zonă	12
e) Date climatice și particularități de relief	12
f) Existența unor alți factori specifici amplasamentului.....	15
g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând:	16
3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....	24
a) Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții	24
b) Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia.....	25

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 2/218
--------------------	--	-----------------	--------------

c)	Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse	28
3.3	Costuri estimative ale investiției.....	43
a)	Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții.....	43
b)	Costuri estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice	43
3.4	Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz.....	47
3.5	Grafice orientative de realizare a investiției.....	48
4.	ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPUS(E).....	55
4.1	Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință	55
4.2	Analiza vulnerabilității cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatiche, ce pot afecta investiția	57
4.3	Situația utilităților și analiza de consum	58
4.4	Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții	61
a)	Impactul social și cultural, egalitatea de șanse	61
b)	Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare	61
c)	Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz	63
d)	Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz	63
4.5	Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții	64
4.6	Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară.....	69
4.7	Analiza economică*, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost- eficacitate	69
4.8	Analiza de sensibilitate	69
4.9	Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor	69

5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă) 70

**5.1 Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al
sustenabilității și riscurilor70**

5.2 Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e).....72

5.3 Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e).....72

a) Obținerea și amenajarea terenului 72

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului 72

c) Soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-
arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic
și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși 75

d) Probe tehnologice și teste 207

5.4 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții..... 211

a) Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și,
respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general 211

b) 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..... 212

c) Indicatori financiari, socioeconomi, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și
ținta fiecărui obiectiv de investiții 212

d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni. 214

**5.5 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 214**

**5.6 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..... 214**

6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME 215

6.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire..... 215

6.2 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege 215

**6.3 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a
impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în
documentația tehnico-economică 215**

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 4/218
--------------------	--	-----------------	--------------

6.4	Avize conforme privind asigurarea utilităților	216
6.5	Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară.....	216
6.6	Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice	216
7.	IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI	216
7.1	Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției	217
7.2	Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare.....	217
7.3	Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare	217
7.4	Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale	217
8.	CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	218

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1 Denumirea obiectivului de investiții

**„EDIFICAREA UNEI STAȚII DE METROU LA NIVEL SUPRATERAN SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE
METROU BERCENI ȘI ȘOSEAUA DE CENTURĂ”**

1.2 Amplasament

Șoseaua Berceni, Sector 4, București

1.3 Titularul investiției

PRIMĂRIA SECTORULUI 4 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

1.4 Beneficiarul investiției

PRIMĂRIA SECTORULUI 4 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

1.5 Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție

METROUL S.A.

Date de identificare:

- **Înreg.Registrul Comerțului: J40/4631/1991**
- **Cod fiscal: RO 426112**
- **Sediul social: Str.Johann Gutenberg 3bis, sector 5, București**

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII

2.1 Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză

Nu este cazul

2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

- Raportul de specialitate Nr.P9.1/673/13.06.2018 al Direcției Investiții al Consiliului Local al Sectorului 4;
- Expunerea de motive a Primarului Sectorului 4 al Municipiului București;
- Rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Sectorului 4;
- HCL Nr.152/14.06.2018 pentru aprobarea, de principiu, a asocierii dintre Sectorul 4 al Municipiului București cu Societatea de Transport cu Metroul București “METROREX” S.A. în vederea realizării în comun a proiectului de utilitate publică privind edificarea unei stații de metrou la nivel supraterran situată între Stația de Metrou Berceni și Șoseaua de Centură;
- Protocolul de intenție dintre Sectorul 4 al Municipiului București cu Societatea de Transport cu Metroul București “METROREX” S.A;
- Legea 50/1991 și Regulamentul Local de Urbanism aferent PUZ Zona de Sud a Sectorului 4 aprobată prin HCLMB nr.443/2018;
- Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) pentru Municipiul București;
- HG 907/2016, privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice;
- Ghidul Analiză Cost-Beneficiu al proiectelor de investiții. Instrument de evaluare economică pentru Politicile de Coeziune 2014-2020, realizat de Comisia Europeană - Directoratul General de Politici Regionale și Urbane.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 7/218
--------------------	--	-----------------	--------------

- Master Plan General de Transport pentru România - Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor în Sectorul de Transport și Metodologia de Prioritizare a Proiectelor din cadrul Master Planului - Volumul 2, Partea C: Ghid privind Elaborarea Analizei Cost-Beneficiu Economice și Financiare și a Analizei de Risc, Februarie 2014.

2.3 Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Situația actuală în zona unde este prevăzut obiectivul, este caracterizată de lipsa unei căi de acces rapid către centrul și nordul capitalei a locuitorilor din sudul Sectorului 4 al Municipiului București, din orașul Popești-Leordeni și din comuna Berceni. Astfel, odată cu creșterea dezvoltării urbane și periurbane din ultimii ani, a crescut și nevoia de mobilitate a locuitorilor din aceste zone, precum și a celor din alte zone limitrofe capitalei care accesează Bucureștiul prin Șoseaua de centură și Drumul Județean “Șoseaua Berceni”.

Din aceste considerente, în prezent se constată o supra-aglomerare, atât auto, cât și pietonală în zona stațiilor de metrou “Dimitrie Leonida” și “Berceni”, stații ce în prezent deservesc populația din sudul Sectorului 4 al Municipiului București, din Vestul Orașului Popești-Leordeni și din comuna Berceni, ca unic punct de legătură cu Municipiul București.

Sectorul 4 al Capitalei este în continuă dezvoltare, iar noul Plan Urbanistic Zonal, care a fost aprobat de CGMB, va susține acest proces pe termen lung. Oamenii din această zonă au nevoie de un mijloc de transport rapid, la care să aibă acces ușor, iar prelungirea tronsonului de metrou reprezintă cea mai bună soluție.

Conform statisticilor, Magistrala 2 de metrou reprezintă 25% din totalul liniilor administrate de către METROREX SA și suportă zilnic 50% din fluxul de trafic al întregii rețele de transport subteran din Capitală.

Această nouă stație de metrou ar putea deservi transportului de persoane și ar aduce beneficii locuitorilor Sectorului 4, precum și cetățenilor aflați în tranzit prin zona respectivă, argument care a fost prezentat și în expunerea de motive care a stat la baza proiectului Hotărârii de Consiliu prin care Primăria Sectorului 4 a cerut acordul Consiliului General al Municipiului București (CGMB), pentru protocolul de colaborare cu METROREX SA în vederea edificării noii stații de metrou.

Referitor la rețelele edilitare subterane cu care s-ar putea intra în incidență prin construcția noii stații de metrou și care ar trebui deviate cu această ocazie, nu se cunoaște cu exactitate tipul, traseul și adâncimea lor de pozare în teren, precum și caracteristicile acestora. Se va realiza acest fapt numai după obținerea avizelor solicitate prin Certificatul de Urbanism.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 8/218
--------------------	--	-----------------	--------------

2.4 Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Se constată o creștere continuă a nevoii de mobilitate urbană a locuitorilor din sudul Sectorului 4 al Municipiului București, precum și a celor din orașul Popești-Leordeni și din comuna Berceni care tranzitează zona respectivă.

În urma realizării în următorii ani a dezvoltărilor imobiliare aprobate prin PUZ - Zona de Sud a Sectorului 4, va crește populația sectorului cu câteva zeci de mii de locuitori, fapt ce va conduce la o creștere a nevoii de acces facil și rapid la rețeaua de metrou, mijloc de transport nepoluant, ca o condiție esențială a asigurării calității vieții.

Nerealizarea stației de metrou propuse va conduce la:

- un blocaj iminent provocat de apogeul numărului de călători cu metroul, suportat la orele de vârf de peronul stației de metrou “Dimitrie Leonida”;
- blocaje rutiere constante pe Șoseaua Berceni, fluidizarea traficului fiind fragmentată de cei ce își aduc în fiecare dimineață membrii familiei la metrou, cu mașina personală.
- continuarea procesului de poluare a atmosferei prin utilizarea mașinilor personale dinspre orașul Popești-Leordeni și comuna Berceni către stațiile de metrou “Berceni” și “Dimitrie Leonida”;
- creșterea aglomerației auto existente în zonă;
- scăderea accesului facil la învățământ, cultură și la locurile de muncă din Municipiul București pentru locuitorii din această zonă a Sectorului 4.

2.5 Obiectivele preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

În urma realizării investiției publice se apreciază că:

- se va diminua traficul rutier și pietonal în zona de acces a stației de metrou “Dimitrie Leonida”, precum și a stației de metrou “Berceni”;
- se va fluidiza traficul prin anularea blocajelor rutiere din intersecțiile Șoselei Berceni (din administrarea Sectorului 4 al Municipiului București) cu străzile adiacente acestora, situate între stația de metrou “Dimitrie Leonida” și Șoseaua de centură;
- se va reduce traseul auto către stația de metrou “Dimitrie Leonida”, cu circa 6km zilnic / utilizator de metrou din orașul Popești-Leordeni și comuna Berceni;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 9/218
--------------------	--	-----------------	--------------

- se va reduce poluarea aerului din zonă prin reducerea consumului de combustibil lichid (benzină, motorină) și a noxelor emise de către autovehiculele din trafic;
- se va reduce timpul de deplasare auto și pietonal și se vor încuraja activitățile aferente mobilității urbane actuale (circulația pietonală, circulația cu bicicleta personală);
- se va reduce costul deplasărilor zilnice pentru locuitorii din sudul Sectorului 4, din orașul Popești-Leordeni și din comuna Berceni care utilizează în prezent stațiile de metrou “Berceni” și “Dimitrie Leonida”;
- se va asigura un acces liber la toate activitățile urbane din municipiul București și totodată o bună integrare socială a utilizatorilor rețelei de metrou în mediul urban (datorită parcurgerii unor distanțe mai mari într-un timp mai redus);
- se îmbunătățesc substanțial toate serviciile destinate locuitorilor din zonă, precum și a celor care se deplasează la punctele importante din zonă;
- se asigură facilitarea accesului în noua stație de metrou și a persoanelor cu dizabilități, prin instalațiile și dotările moderne destinate transportului local de călători (lifturi, escalatoare, rampe);
- se va realiza unul din obiective prevăzute în Strategia de dezvoltare a rețelei de metrou și a Planului de Mobilitate Urbană Durabilă a regiunii București - Ilfov: 2016 - 2030, care vizează atât modernizarea Magistralei 2, cât și extinderea acesteia, prin realizarea a 2 stații până la Șoseaua de Centură, pe o distanță de aproximativ 2,4 km de cale de rulare.
- vor crește veniturile furnizorului de servicii de transport cu metroul din municipiul București - Metrorex SA, prin atragerea de noi călători din rândul locuitorilor din sudul Sectorului 4, din orașul Popești-Leordeni și din comuna Berceni, ca urmare a apariției noii stații de metrou situată între stația Berceni și Șoseaua de centură.

În zona lotului necesar stației, Primăria Sectorului 4 va amenaja parcuri de tip Park and Ride.

Prin racordarea/branșarea la rețelele edilitare publice se vor asigura utilitățile necesare obiectivului de investiții: apă, canal, energie electrică, telecomunicații.

Pentru eliberarea amplasamentului în vederea execuției lucrărilor pentru elementele componente ale stației de metrou care se vor realiza în săpătură deschisă, sunt necesare a se executa devieri de rețele edilitare.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 10/218
--------------------	--	-----------------	---------------

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

3.1 Particularități ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului

Amplasamentul stației de metrou care se va edifica la nivel suprateran este situat între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură, de-a lungul Liniei de probe rame de metrou de la Magistrala 2.

Prin tema de proiectare Nr. P10.1/81522/18.12.2018 elaborată de Primăria Sectorului 4 al Municipiului București, prin Aparatul de Specialitate, amplasamentul axului stației s-a stabilit la o distanță de 1600 m față de axul stației Berceni, la limita administrativă a Sectorului 4 cu orașul Popești-Leordeni. Distanța dintre axul noii stații și latura N-V a cimitirului Berceni 2 este de 332 m.

b) Relațiile cu zonele învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Accesul la terenul pe care se va edifica stația de metrou supraterană se face dinspre Șoseaua Berceni aflată în Sectorul 4 al Municipiului București.

Terenul se învecinează cu Linia de probe a ramelor de metrou de la Magistrala 2, cu Șoseaua Berceni, și cu Orașul Popești-Leordeni.

În apropierea terenului se mai află Șoseaua de Centură și Comuna Berceni.

Amplasamentul pe care se propune investiția este amplasat în zona sudică a Municipiului București la ieșirea din oraș, cu diferențe de nivel de max. 0,70 m în lungul proprietății.

În vecinătatea terenului analizat se găsesc:

- la nord: cale de rulare a Metrorex SA (șina de probă);
- la est: orașul Popești Leordeni (teren liber neconstruit) ;
- la sud: șină de probă Metrorex SA și cimitir (Ghencea 2);
- la vest: Șoseaua Berceni.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 11/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Terenul analizat este liber (neconstruit). Intervenția ulterioară pe teren se va face conform protocoalelor cu Metrorex SA.

c) Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite;

Accesurile principale în stația de metrou se vor face de pe trotuarul de pe latura estică a Șoselei Berceni și vor fi în număr 4, iar accesul secundar se va face de pe trotuarul de pe latura vestică a Șoselei Berceni, printr-un pasaj de subtraversare a acesteia.

d) Surse de poluare existente în zonă

În prezent, terenul pe care se va realiza stația de metrou nu este supus agresiunii nici unei surse de poluare (cu excepția aerului natural poluat).

e) Date climatice și particularități de relief

SPECIALITATEA GEOTEHNICĂ, HIDROGEOLOGIE ȘI MEDIU

În zona municipiului București clima este influențată de masele de aer continental din est, iernile fiind foarte reci, iar verile foarte calde. Astfel temperatura medie a lunii iulie variază între +23/+23,5 °C, iar cea a lunii ianuarie, în jur de -1,5/-2,0 °C, cu toate că în ultimii ani se resimte o tendință de creștere, rezultat probabil al fenomenului general de încălzire globală.

Temperatura medie multianuală a aerului este de +10,5/+11°C, cea maximă absolută este de +42,4 °C, fiind înregistrată relativ recent (iulie 2004) la stația Filaret, iar cea minimă absolută este de -32,2 °C, înregistrată în ianuarie 1942.

Cantitățile anuale de precipitații (și ele într-un proces de modificare), depășesc 500 mm (local chiar 600 mm), ele fiind maxime în lunile mai și iunie, când se pot înregistra cantități medii lunare de 60÷65 mm.

Stratul de zăpadă are o durată medie anuală de 50 zile și prezintă grosimi (relativ mici) variabile. În situațiile în care vântul formează troiene, grosimea zăpezii depășește frecvent 50÷60 cm.

Nebulozitatea se caracterizează printr-un număr mediu de zile senine de 110÷120 zile/an, iar numărul de zile cu ninsoare este de 20÷25 zile/an.

Curenții de aer de la N÷NE contribuie la creșterea frecvenței vânturilor din direcțiile SV, NV, S etc.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 12/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Cele mai mari valori medii anuale ale vitezei vânturilor au fost măsurate pe direcțiile NV (4,5 m/s) și E (3,8 m/s), cunoscându-se situații când au fost înregistrate valori de peste 16 m/s. Sunt destul de frecvente situațiile de calm atmosferic.

Morfologic, terenul este relativ plat și nu prezintă particularități de relief.

SPECIALITATEA STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ

ZONA DE ACȚIUNE A VÂNTULUI (CF. CR 1-1-4/2012)

- presiunea de referință a vântului (IMR=50ani): în București - 0,5 kPa;

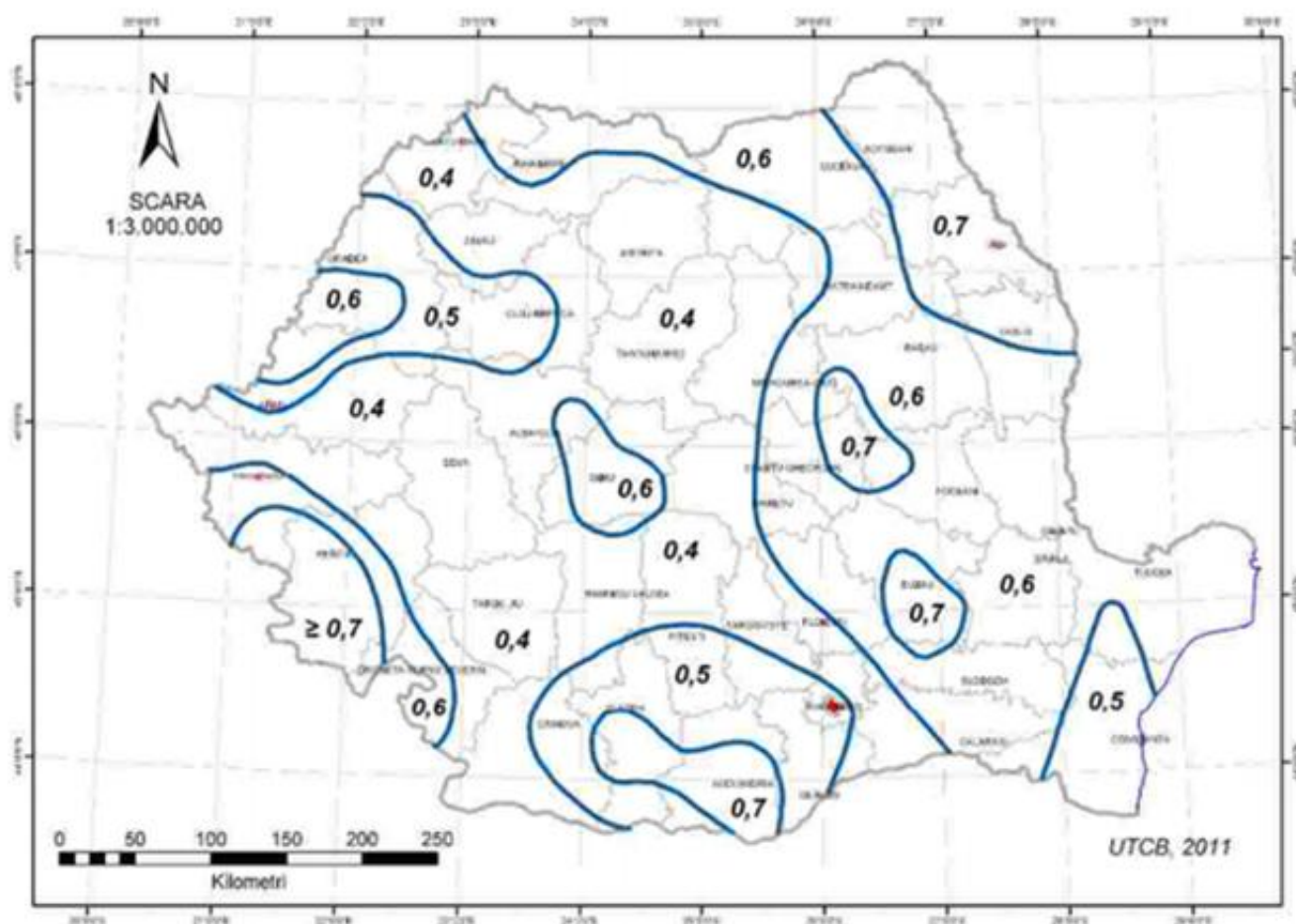


Fig. 3.1.e.1 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_0 în kPa, având IMR = 50 ani
NOTĂ: Pentru altitudini peste 1000 m, valorile presiunii dinamice a vântului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A la normativul CR 1-1-4/2012.

ZONA DE ACȚIUNE A ZĂPEZII (CF. CR 1-1-3/2012)

- încărcărea caracteristică din zăpadă pe sol (IMR=50ani): în București - 2,0 kN/m²;

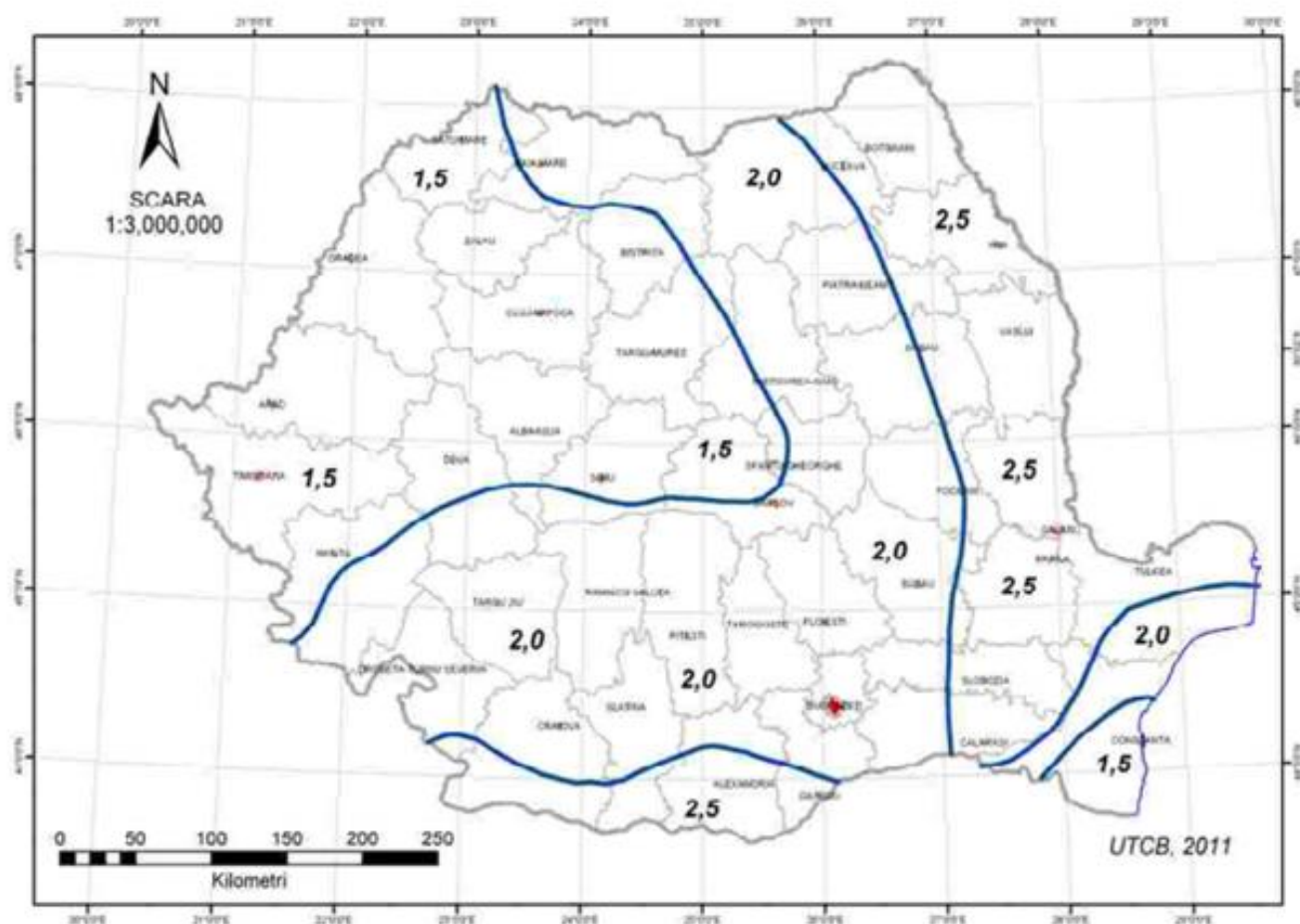


Fig. 3.1.e.2 - Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k , kN/m², pentru altitudini $A = 1000$ m
NOTĂ: Pentru altitudini $A > 1000$ m, valorile s_k se determină cu relațiile (3.1) și (3.2) din normativul CR 1-1-3/2012.

f) Existența unor alți factori specifici amplasamentului

- rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate;

În zona viitoarei stații de metrou, rețele edilitare aflate în funcțiune sunt pozate de-o parte și de alta a carosabilului Șos. Berceni, în lungul acestuia, sunt următoarele:

- pe partea dreaptă (sens ieșire din oraș):
 - conductă de gaze naturale de medie presiune $\Phi 10''$ din OL;
 - cabluri electrice de medie tensiune;
- pe partea stângă (sens ieșire din oraș):
 - o conductă de alimentare cu apă potabilă din PEID, de 280mm;
 - cabluri telefonice.

Dat fiind faptul ca amplasamentul noii stații de metrou se află într-o zonă în plină dezvoltare urbană, atât pe raza municipiului București, cât și a orașului Popești-Leordeni, ca o consecință firească, a apărut necesitatea extinderii rețelelor edilitare pentru asigurarea cu utilități a viitorilor consumatori.

Prin PUZ-ul “Zona de Sud a Sectorului 4”, aflată în execuție la momentul actual, a fost prevăzută supralărgirea Șos. Berceni, însoțită de următoarele lucrări de extinderi și/sau modernizări de rețele edilitare:

- în carosabilul stâng - o conductă de canalizare din PAFSIN, Dn 50cm - în execuție la momentul întocmirii prezentei documentații tehnice, prevăzut a se descărca în viitorul colector de pe Cheile Turzii, neexecutat încă;
- în trotuarul stâng:
 - arteră de apă din FD, Dn 500mm;
 - înlocuirea conductei de gaze naturale $\Phi 10''$ OL cu o conductă din PE, Dn 200mm;
 - cabluri netcity;
 - iluminat public;
 - amplificarea rețelelor electrice de medie tensiune.

- posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție;

Nu este cazul.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 15/218
--------------------	--	-----------------	---------------

- terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională;

Nu este cazul.

g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând:

Date privind zonarea seismică:

În conformitate cu SR 11100/ 1-1993 Zonarea seismică a teritoriului României, amplasamentul se găsește în zona de intensitate seismică “81” (caracterizată de scara de intensitate MSK cu perioada medie de revenire de 50 ani).

În conformitate cu Codul de proiectare seismică pentru clădiri P 100-1/ 2013 încadrarea este următoarea:

- accelerația de vârf a terenului pentru proiectare cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani $a_g = 0,30g$ (Figura 3.1.g.1),

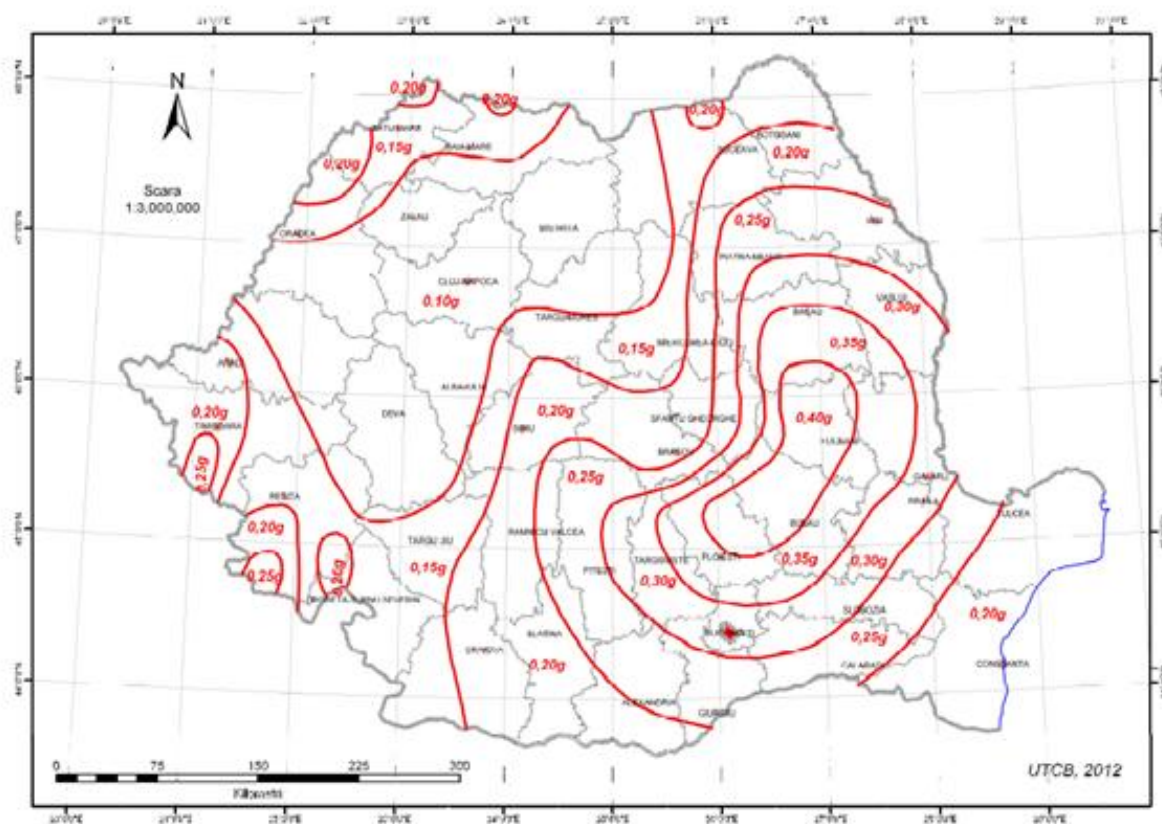


Fig. 3.1.g.1 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani (conform P100-1/2013)

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 16/218
--------------------	--	-----------------	---------------

- perioadele de control (colț) ale spectrului de răspuns specifice amplasamentului sunt:
 $T_B = 0,32 \text{ s}$; $T_C = 1,60 \text{ s}$; $T_D = 2,00 \text{ s}$ (Figura 3.1.g.2 pentru T_C).

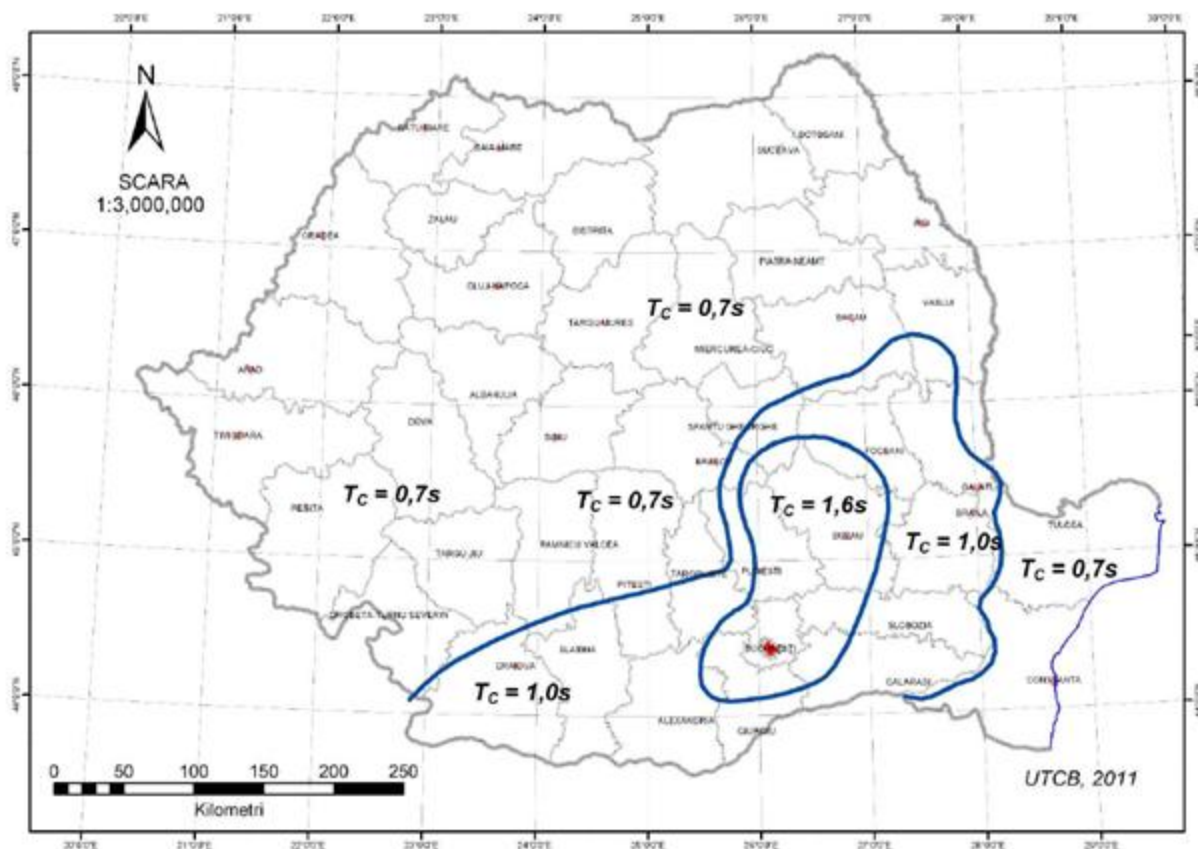


Fig. 3.1.g.2 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns (conform P100-1/2013)

- intensitate seismică VIII grade M.S.K., conform SR 11100/1-93;
- clasa de importanță a construcției: clasa II, $\gamma_I = 1.2$

Date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice;

Terenul de studiu se poziționează în Câmpul Văcărești, la sud de râul Dâmbovița, în zona cea mai sudică a Municipiului București.

Succesiunea litologică tip, specifică zonelor de câmp este caracterizată printr-o alternanță de depozite impermeabile și permeabile, cu grosimi și extinderi în plan diferite, dar aflate în

uniformitate de sedimentare, iar condițiile hidrogeologice ce caracterizează zona sunt în strânsă corelare cu succesiunea litologică.

Formațiunile au fost grupate în strate tip, denumite convențional de la suprafață spre adâncime astfel:

- Stratul tip 1- umpluturi;
- Stratul tip 2 - complexul argilos prăfos de suprafață;
- Stratul tip 3 - complexul nisipurilor și pietrișurilor de Colentina;
- Stratul tip 4 - complexul argilelor intermediare;
- Stratul tip 5 - complexul nisipurilor de Mostiștea;
- Stratul tip 6 - complexul argilos marnos (lacustru);
- Stratul tip 7 - complexul pietrișurilor inferioare (stratele de Frățești).

Nivelul apelor freatice în zonă se cunoaște a fi între 6 - 10 m adâncime. Acesta poate varia în funcție de anotimp și de volumul precipitațiilor.

Presiunea convențională se apreciază la nivel preliminar între 180 - 200 kPa, pentru fundații având lățimea tălpii $B = 1,00$ m și adâncimea de fundare față de nivelul terenului natural $D_f = 2,00$ m (conform normativului NP 112-2014, anexa D).

Date geologice și hidrogeologice generale

Din punct de vedere geologic, municipiul București, inclusiv zona supusă cercetării, se situează în marea unitate structurală Câmpia Română.

Problemele pe care le ridică geologia Câmpiei Române privesc pe de-o parte fundamentul ei, pe de altă parte alcătuirea litologică și stratigrafică a formațiunilor sedimentare mai noi.

Fundamentul zonei este reprezentat de un soclu rigid, format din șisturi cristaline de diferite tipuri, întâlnite numai în foraje, la mari adâncimi.

În zona București se consideră că fundamentul se află situat sub adâncimea de 5.000 - 6.000 m. Acest fapt pune în evidență că orașul București este situat într-o zonă ce prezintă caracter de labilitate a scoarței, avertizând astfel asupra reacției la seisme datorită lipsei unui fundament rigid aproape de suprafață sau a unor roci dure.

Cuvertura sedimentară se dispune peste fundamentul peneplenizat și se continuă treptat, prin diferite faze de eroziune și de acumulare de sedimente marine, lacustre sau continentale, terminându-se cu cele de vârstă cuaternară.

În întregul său, cuaternarul se prezintă ca o etapă complexă, în care s-au format depozite foarte variate atât din punct de vedere genetic, cât și litofacial.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 18/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Se întâlnesc astfel depozite piemontane, deltaice, conuri de dejecție, depozite de terasă, de luncă și lacustre, peste care se așează depozite eoliene.

Stratificația terenului se particularizează, în funcție de condițiile de sedimentare în care s-a constituit, pentru zona de luncă și pentru zona de câmp.

Condițiile hidrogeologice din zonă scot în evidență existența în depozitele cuaternare a celor 3 orizonturi acvifere caracteristice Câmpiei Române și anume:

- orizontul macrogranular,
- orizontul nisipurilor de Mostiștea,
- orizontul stratelor de Frățești.

Apa freatică este cantonată, în general, în stratul macrogranular, aluvionar, Pleistocen superior, constituit din nisip cu pietriș de la baza depozitelor argilo - loessoide de terasă și parțial în aluviunile holocene de luncă, valorificat pentru consumuri prioritare de uz gospodăresc (acvifer vulnerabil la poluare).

Complexul acvifer de medie adâncime este cantonat în structura încrucișată de tip multistrat din cadrul depozitelor de vârstă Pleistocen mediu, cunoscut și sub denumirea de "Nisipuri de Mostiștea", cu un potențial exploatabil de 2-6 l/s și puț, pentru consum potabil sau industrial.

Complexul acvifer de mare adâncime, este cantonat în orizonturile A, B, C, de Frățești (predominant nisip cu pietriș), fiind captat în zonă prin foraje la adâncimi de 70 - 120 m pentru nevoi potabile și industriale, acvifer caracterizat prin potențialul său cantitativ și calitativ apreciabil (debite exploatabile de 3-8 l/s și puț, debite pompate de 5-16 l/s și apă de foarte bună calitate, cu duritate totală de 3-8 grade).

Date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz;

În urma forajelor efectuate pe amplasamentul stației s-a evidențiat următoarea succesiune litologică:

- **stratul tip 1 - Umpluturi** cu o grosime cuprinsă între 0,60 - 1,20 m (0,80 m în ampriza stației);
- **stratul tip 2 - Complexul argilos prăfos de suprafață**, este reprezentat prin argile prăfoase și prafuri argiloase, cafenii, cafeniu-gălbui, plastic vârtoase, cu calcar degradat și concrețiuni calcaroase și are baza situată la adâncimi de 8,50/ 9,20 m;
- **stratul tip 3 - Complexul macrogranular (similar Pietrișurilor de Colentina de la nord de râul Colentina)** este constituit din nisipuri, nisipuri cu pietriș, cenușiu-gălbui, îndesate, și are baza la adâncimea de 16,60 m;

- **stratul tip 4 - Complexul argilelor intermediare** este constituit din argile și argile prăfoase, cenușiu-gălbui, plastic vârtoase, uneori cu incluziuni manganoase, calcar degradat și concrețiuni calcaroase. Baza complexului argilelor intermediare nu a fost interceptată până la adâncimea maximă de investigare de 20 m.

Încercările de laborator efectuate pe probele recoltate din foraje au pus în evidență domeniul de variație al valorilor specifice parametrilor fizico - mecanici care caracterizează terenul cercetat.

Prin interpretarea valorilor rezultate, succesiunea litologică din masivul de pământ se caracterizează astfel:

Stratul tip 2

- Pământurile prezintă o argilozitate ridicată, confirmată de valorile indicelui de plasticitate I_p , după care acestea se încadrează în categoria pământurilor cu plasticitate mare.
- Indicele de consistență I_c , încadrează aceste pământuri în categoriile plastic vârtoasă la umiditatea naturală a terenului.
- Indicii de structură, respectiv greutatea volumică și porozitatea, indică un stadiu în curs de consolidare.
- Încercările de compresiune-tasare, prin valorile pentru modulul edometric de compresibilitate M_{2-3} și tasarea specifică e_{p2} , arată că pământurile au compresibilitate medie.

Stratul tip 3

- Complexul macrogranular se caracterizează prin fracțiuni granulometrice reduse de nisip fin și nisip mediu și ridicate de nisip grosier și pietriș.
- Valorile SPT caracterizează aceste pământuri ca fiind îndesate.

Valorile caracteristice ale parametrilor geotehnici specifici stratelor care alcătuiesc succesiunea litologică din perimetrul cercetat sunt următorii:

Strat tip	Descriere litologică	γ kN/mc	ϕ grade	C kPa	W daN/cm ³	K_0 -	E kPa	I_c -	ν -
1.	<u>Umpluturi</u> 0,00 - 0,60/ 1,20 m	18,50	18	5	1	0,535	6000	-	-
2.	<u>Complexul argilos prăfos de suprafață</u> 0,60/ 1,20 m - 8,50/ 9,20 m	20,50	18	35	3	0,490	12000	0,80	0,35
3.	<u>Complexul macrogranular</u> 8,50/ 9,20 m - 16,60 m	10,00 (imersat)	29	0	5	0,430	25000	-	0,30
4.	<u>Complexul argilelor intermediare</u> 16,60 - 20,00 m	20,50	14	55	4	0,499	15000	0,92	0,42
P738/2018-SF.01-ME		SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx				Decembrie, 2018		Pagina 20/218	

Semnificația parametrilor din tabelul anterior este următoarea:

γ – greutate volumică

c – coeziune (în eforturi totale)

φ – unghi de frecare (în eforturi totale)

K_0 – coeficientul presiunii de repaos

W – coeficientul Winkler

E – modul de deformare liniară

I_c – indicele de consistență

ν – coeficientul de deformare laterală (Poisson)

Presiunea convențională și condiții de fundare

Raportul infrastructurii stației cu succesiunea litologică din amplasament privește următoarele formațiuni:

- *umplutură,*
- *complexul argilos prăfos de suprafață, în cuprinsul căreia se poate funda la adâncimea constructiv necesară.*

Capacitatea portantă se estimează în conformitate cu prescripțiile normativului NP 112-2014, anexa D, astfel:

$P_{conv.} = 200$ kPa, pentru fundații având:

- lățimea tălpii $B = 1,00$ m

- adâncimea de fundare față de nivelul terenului natural $D_f = 2,00$ m.

Pentru alte lățimi ale tălpii sau alte adâncimi de fundare, presiunea convențională se va deduce aplicându-se corecția de lățime și corecția de adâncime, cu respectarea recomandărilor din normativul mai sus amintit.

Sistem de fundare recomandat: radier general de beton armat.

Definitivarea soluției de fundare și dimensionarea elementelor de infrastructură se va face în urma efectuării calculelor de structură, inclusiv la solicitări seismice.

Se vor respecta cerințele “Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor” - Indicativ P 130-1999.

Pentru terenul saturat (de sub nivelul hidrostatic), în calculele la solicitări seismice se pot folosi următorii parametri dinamici:

- pentru nisipuri și pietrișuri : $G = 1000 \div 1200$ daN/cmp; $D = 7 \div 8\%$;
- pentru argilele: - strat nisipos: $G = 800 \div 900$ daN/cmp; $D = 6 \div 7\%$;
- strat argilos: $G = 700 \div 750$ daN/cmp; $D = 4 \div 5\%$;

Analizând potențialul de lichefiere a terenului de fundare din amplasament, conform Îndrumătorului tehnic pentru studiul proprietăților pământurilor necoezive lichefiabile, P125-84, rezultă că terenul din ampriza viitoarei construcții **nu este lichefiabil până la gradul VIII (inclusiv) de seismicitate pentru complexul necoeziv** dezvoltat până la adâncimea de 16,60m.

Recomandări cu caracter general:

- sistematizarea verticală și orizontală a terenului în sensul colectării și evacuării rapide a apei provenite din precipitații;
- amenajarea corespunzătoare (pante, șanțuri de colectare, bașe) a săpăturii pentru fundații, care să permită *evacuarea rapidă a apei din precipitații* pe timpul execuției, *prin epuismnt local*.

Pentru încadrarea pământurilor conform Indicator de Norme de Deviz Ts-95 se vor considera următoarele categorii: “foarte tare” la săpătură manuală, respectiv “II” la săpătură mecanizată.

Încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare;

3.1.g.(v).1. GEOTEHNICĂ, HIDROGEOLOGIE ȘI MEDIU

Conform “NORMATIV PRIVIND DOCUMENTAȚIILE GEOTEHNICE PENTRU CONSTRUCȚII”, INDICATIV NP 074-2014, prin prezenta lucrare s-au stabilit următoarele:

- determinarea succesiunii litologice;
- stabilirea caracteristicilor fizico - mecanice specifice formațiunilor litologice întâlnite;
- cunoașterea condițiilor hidrogeologice de amplasament;
- recomandarea condițiilor de fundare.

Corelarea factorilor de teren și a elementelor constructive determină un “risc geotehnic moderat” al amplasamentului, încadrând lucrarea în “categoria geotehnică 2”, conform punctajului prezentat în tabelul de mai jos:

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 22/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Tabelul 3.1.g.(v).1. - Riscul geotehnic pentru lucrări de construcții

<i>Factori avuți în vedere</i>	<i>Incadrarea</i>	<i>Puncte</i>
1. Condiții de lucru	Terenuri bune	2
2. Apa subterană	Fără epuizmente	1
3. Clasa de importanță a construcției	II	5
4. Vecinătăți	Risc moderat	3
5. Zona seismică	$a_g = 0,3g$	3
<i>Risc geotehnic</i>	<i>moderat</i>	<i>14</i>

Conform Legii nr. 575 din 2001 privind aprobarea “Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural” **amplasamentul investiției nu este afectat de alunecări de teren și nici de inundații, iar intensitatea seismică este VIII grade MSK.**

3.1.g.(v).2. STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ

Din punct de vedere seismic, conform zonării teritoriului României, perimetrul considerat se încadrează conform anexelor din „Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri” - indicativ **P 100-1/ 2013**, astfel:

- accelerația terenului pentru proiectare: $a_g = 0.3g$ - București

Caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic;

Nivelul apei freatice a fost interceptat la adâncimea de - 8,50 m și s-a stabilizat la adâncimea de - 7,30 m. Acest nivel poate varia în funcție de anotimp și de volumul precipitațiilor.

Conform constatărilor hidrogeologice efectuate în timp, se atrage atenția că pe timpul precipitațiilor abundente și de durată, există posibilitatea de ridicare a nivelului apei cu cca. 1,50 m față de nivelul hidrostatic inițial.

3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

a) Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

Destinația clădirii propuse va fi aceea de clădire civilă (publică) pentru transport cu metroul - STAȚIE DE METROU SUPRATERANĂ.

Funcțiunile spațiilor necesare, vor acoperi specificațiile tehnice specifice principale de metrou, astfel:

- SPAȚII PUBLICE accesibile și persoanelor cu dizabilități (de locomoție, de vedere):
 - accesuri acoperite;
 - pasaje subterane și vestibuluri de distribuție (către peron/spații publice supraterane, către spații tehnice specifice metroului);
 - - peron central suprateran;
 - - dotări specifice spațiilor Metrorex SA (grupuri sanitare pe sexe, spațiu mama și copilul, casă de bilete, automate de bilete, lifturi și escalatoare);
- SPAȚII TEHNICE - spații tehnice specifice Metrorex SA, necesare asigurării funcționării stației de metrou ;
- SPAȚII NETEHNOLOGICE -aflate la dispoziția beneficiarului.

Este esențială integrarea și contribuția semnificativă a edificiului la dezvoltarea fondului construit viitor.

Clădirea va asigura un mediu propice circulației pietonale (tip transport cu metroul și spații publice urbane de circulație).

Se va pune accent pe încurajarea folosirii spațiilor comune (circulații, așteptare, acces facil la stație, conectivitate cu reeaua urbană de transport actuală și viitoare, etc.).

Se amenajează în fața clădirii un spațiu de acces facil pe perioadă scurtă (bretea auto) pentru debarcarea pietonilor din autoturismul propriu la intrarea în municipiul București.

Se propune construirea unui imobil cu regim de înălțime de S+P+2E cu funcțiunea de clădire civilă destinată transportului în comun de mare capacitate - stație de metrou supraterană (etajele sunt niveluri tehnice determinate de asigurarea spațiilor tehnice necesare - SUBPERON, SUBSET, SET).

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 24/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Tabelul 3.2.a.1. Indicatori urbanistici - bilanț teritorial

Indicator	Situație existentă	Situație propusă	Bilanț total
Suprafață construită	Cale ferată destinată probelor tehnice ale ramelor de metrou și gard metalic (elemente care se desființează)	4.075,00 mp	4.075,00 mp
Suprafață desfășurată	-	15.100,00 mp	15.100,00 mp
Regim de înălțime	Parter / spațiu neacoperit/ în aer liber	S+P+2E (cu mai multe niveluri intermediare subperon, subset, SET)	

b) Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia;

3.2.b.1. ARHITECTURĂ

Varianta constructivă aleasă corespunde temei de proiectare, respectă legislația în domeniu și promovează din punct de vedere al exploatării construcției propuse o rezolvare unitară ce implică costuri normale în faza de exploatare.

Este o construcție durabilă din punct de vedere al structurii propuse (structură din beton armat, cu planșee din beton armat care reazemă pe grinzi), cu materiale corect alese în raport cu:

- durata de utilizare a spațiilor (închideri exterioare din profile de sticlă, zidărie de cărămidă eficientă termic, termoizolare exterioară, tâmplării din PVC și geam tip termopan);
- numărul relativ mare de utilizatori;
- funcțiunea asigurată;
- lucrări de mentenanță facile în timp.

Fig. 3.2.b.1.1 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură



Zonificare funcțională

Zonificarea funcțională s-a făcut ținând cont de funcțiunea predominantă propusă și de proximitățile urbanistice, care impuneau constrângeri legate de funcțiune și/sau situația juridică a terenurilor.

Sunt propuse spații plantate aferente construcției, în zona accesurilor A și B, respectiv C și D (vezi fig.3.2.b.1.1).

Finisaje interioare specifice stațiilor existente de metrou și conform temei de proiectare:

- pardoseli: granit antiderapant la circulațiile verticale și orizontale, gresie ceramică antiderapantă de trafic intens la grupurile sanitare;
- pereți: placaje ceramice anti-graffiti și anti-scratch (tip Alphonse culoare crem), local tablă emailată vitrificată la stâlpii rotunzi, vopsea lavabilă, faianță (la grupurile sanitare);
- tavan: vopsea lavabilă de culoare închisă și tavane suspendate metalice (aluminiiu).

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 26/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Dotări specifice metroului: coșuri de gunoi pe categorii, banchete de odihnă.

Aspectul exterior al clădirii se încadrează în volumetria zonei (zonă cu imagine industrială) și în același timp reprezintă o expresie arhitecturală contemporană a clădirii cu funcțiunea de metrou suprateran.

Fațadele armoniază și dau prezență în teren (paralel cu Șoseaua Berceni). Acoperirea clădirii este în terasă (necirculabilă).

Pentru asigurarea confortului termic clădirea va avea tâmplărie din PVC și va fi izolată termic la exterior în funcție de zonă.

Acoperișul va fi de tip terasă (necirculabilă).

Amenajările exterioare finanțate prin prezentul proiect sunt minimale (trotuar perimetral, sații verzi locale) dar acestea se înscriu într-o amenajare de ansamblu unitară ce va asigura:

- alei pietonale de acces;
- locuri de acostare și debarcare public pietoni (nu parcare, doar oprire minimală) pe perioadă minimă pentru autovehicule;
- zonă pentru biciclete, amplasate în zona intrării în accesuri.

Lucrările de proiectare amenajări exterioare vor respecta standardele și normativele în vigoare aferente. Proiectul s-a raportat la extinderea actuală a profilului stradal de la 2 la 4 benzi de circulație (proiect desfășurat și coordonat de Primăria Sectorului 4).

3.2.b.2. STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

Structura stației este o structură din beton armat, cu planșee din beton armat care reazemă pe grinzi. Forțele laterale provenite din încărcările seismice sunt preluate prin intermediul cadrelor din beton armat dispuse pe cele două direcții principale ale structurii. Structura este formată din 4 tronsoane cu rost seismic de 15cm între ele. Tronsoanele de la capetele stației au regim de înălțime S+P+2E, iar tronsoanele centrale au regim de înălțime P+2E.

Vestibulul se află la nivelul subteran și va fi realizat într-o incintă de coloane forate. Coloanele vor avea la partea superioară o grindă de coronament.

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 27/218
-----------------	--	-----------------	---------------

c) Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

3.2.c.1. CALE DE RULARE

Se va realiza o cale de rulare cu parametrii superiori de reducere a zgomotelor și vibrațiilor. Astfel, în procesul de exploatare, impactul asupra clădirilor existente și viitoare va fi diminuat.

Soluția propusă a suprastructurii căii de rulare pe cele două fire (Linia 1 și Linia 2) va consta în următoarele componente:

- șină tip 49E1;
- prinderea elastică,
- traversă din beton;
- piatră spartă;
- strat de repartiție;
- terasamentul căii.

Calea de rulare se va realiza în conformitate cu prevederile:

- Instrucțiunilor de norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare la metrou - 314M;
- Normativul privind acustica în construcții și zone urbane - Indicativ C 125/ 2013.

3.2.c.2. MATERIAL RULANT

METROREX va utiliza pentru a transportul călătorilor, către și din această stație supratrană, același tip de material rulant ca pe întreaga Magistrala 2 existentă (Berceni - Pipera).

În acest sens, materialul rulant de pe Magistrala 2 de metrou va trebui suplimentat cu un număr de rame corespunzător noii lungimi a magistralei rezultate după realizarea noii stații și transformarea unei porțiuni a liniei de probe în cale de rulare dublă destinată transportului de călători.

3.2.c.3. INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ

Instalațiile de alimentare cu energie electrică a noii stații de metrou vor asigura alimentarea cu energie pentru tracțiunea electrică, pentru serviciile generale (iluminat și forță), precum și pentru instalațiile de control și dirijare a circulației.

Aceste instalații trebuie să se integreze în sistemul energetic al metroului și să îndeplinească condițiile tehnice severe privind continuitatea alimentării, siguranța în funcționare, prevenirea și stingerea incendiilor, impuse de transportul fluxurilor mari de călători în subteran.

La proiectarea instalațiilor de alimentare cu energie electrică ale stației se vor avea în vedere următoarele:

- Alimentarea cu energie electrică la medie tensiune **se va realiza din instalația distribuitorului local de energie, prin 2 fideri - rezervare 100%. Soluția finală de electroalimentare se va stabili ulterior, la faza PT, prin comanda unui Studiu de Soluție.**
- Noua stație de metrou va fi interconectată în amonte, la medie tensiune, de Stația/Depoul Berceni (existent) prin intermediul Celulei 4, ce în prezent alimentează Substația Mobilă de Tracțiune, în vederea asigurării unei rezerve de putere necesară alimentării în caz de indisponibilitate în alimentare, după caz, a stației/depoului Berceni, a stației Dimitrie Leonida și/sau a noii stații de metrou.
- Substația Electrică Mobilă de Tracțiune (existentă) se va demonta și preda operatorului de transport, METROREX SA.

3.2.c.4. INSTALAȚII ELECTRICE

3.2.c.4.1. Instalații electrice de medie tensiune și tracțiune electrică

Pentru alimentarea cu energie electrică a noului obiectiv, stația va fi dotată cu Substație Electrică de Tracțiune (SET).

Sistemul electroenergetic al metroului asigură alimentarea cu energie pentru tracțiunea electrică propriu-zisă, pentru instalațiile electrice de iluminat și forță (servicii generale), precum și pentru instalațiile de comandă și control a circulației.

Ținându-se cont de importanța obiectivului, transportul unor fluxuri mari de călători, instalațiile proiectate trebuie să îndeplinească o serie de condiții tehnice severe privind continuitatea în alimentare, siguranța în funcționare, prevenirea și stingerea incendiilor.

La realizarea instalațiilor electrice de medie tensiune (20 kV) și a celor de curent continuu (825 Vc.c.) din noua stație de metrou, se vor avea în vedere următoarele principii de proiectare:

- conceperea unor scheme simple, atât pentru alimentarea cu energie electrică, cât și pentru distribuția energiei electrice la consumatori;

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 29/218
-----------------	--	-----------------	---------------

- asigurarea continuității alimentării cu energie electrică a consumatorilor;
- uniformizarea schemelor pentru sistemele de medie tensiune și curent continuu;
- realizarea schemelor electrice și alimentarea tracțiunii pentru asigurarea recuperării de energie;
- reducerea numărului de echipamente și a volumului de aparate electrice;
- utilizarea echipamentelor de ultimă generație, considerând totodată impactul asupra mediului;
- realizarea schemelor cu bare secționate pe medie tensiune, pentru rezervarea alimentărilor cu energie electrică;
- amplasarea echipamentelor care se rezervă reciproc în compartimente PSI separate (celule de medie tensiune, transformatoare etc.).

În cazul indisponibilității unei S.E.T., fie din depoul/stația Berceni, fie din cadrul noii stații, pentru asigurarea tensiunii de demaraj a ramelor de metrou, interstația dintre depoul Berceni și noua stație de metrou va fi proiectată astfel încât o indisponibilitate a uneia dintre cele două Substații Electrice de Tracțiune (S.E.T.) să nu afecteze circulația trenurilor.

3.2.c.4.2. Instalații electrice de forță

Pentru alimentarea cu energie electrică a instalațiilor electroenergetice și electromecanice proprii, stația de metrou va fi prevăzută cu instalații electrice de forță (tablouri electrice de alimentare, protecție și automatizare) alimentate prin intermediu coloanelor electrice de alimentare și distribuție, din Tablourile Generale de Distribuție - TGD1/2, respectiv transformatoarele de stație TS1/2 20/0,4kV-50Hz.

Alimentarea cu energie electrică la joasă tensiune, aferentă serviciilor generale cu rol de securitate la incendiu, se va realiza, suplimentar față de soluția uzuală (existentă în cadrul stațiilor de metrou), prin intermediul unui grup electrogen dimensionat corespunzător. Ca urmare, sursele de tensiune neîntreruptibilă vor fi redimensionate, acestea urmând să asigure autonomia receptorilor electrice deserviți doar până la pornirea și intrarea grupului electrogen în regim de sarcină nominală.

Din tablourile de alimentare aferente receptoarelor electrice ce contribuie direct și/sau indirect la intervenția de stingere a incendiului, respectiv evacuarea în siguranță din stația de metrou a călătorilor și/sau a personalului de exploatare, se vor alimenta doar consumatorii specifici aferenți.

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 30/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Pe noua interstație (supraterană), în vederea asigurării condițiilor de exploatare pe timp de iarnă, se vor prevedea *instalații de degivrare a șinei a 3-a și macaze încălzite*.

3.2.c.4.3. Instalații electrice de iluminat normal

Instalațiile electrice de iluminat normal exterior vor fi dimensionate pe baza prevederilor normativelor de specialitate aferente căilor ferate, cu aplicabilitate la metrou.

Instalațiile electrice de iluminat normal interioare vor fi dimensionate conform cerințelor tehnice de calitate stabilite în funcție de destinația spațiilor deservite, a prevederilor normativelor specifice, dar și a cerințelor impuse de beneficiar și/sau arhitect.

Nivelele de iluminare vor fi stabilite pe baza cerințelor uzuale aplicabile în stațiile de metrou, în coordonare cu normele și standardele de iluminat în vigoare: NP 061/2002, NP 062/2002, SR EN 12464, SR EN 1838.

Iluminatul normal va fi realizat cu corpuri de diverse tipuri și dimensiuni, în strânsă legătură cu destinația și specificul spațiilor iluminate, al domeniului de temperaturi de funcționare, precum și al finisajelor de arhitectură.

Corpurile de iluminat vor fi echipate cu surse LED și drivere electronice.

Iluminatul exterior va fi comandat manual sau automat prin intermediu fotocelulelor.

3.2.c.4.4. Instalațiile electrice pentru iluminatul de securitate

Alimentarea cu energie electrică a iluminatului de securitate se va realiza din sursa de tensiune centralizată, prin intermediu grupului electrogen și al surselor de tensiune neîntreruptibilă, montate în tampon.

Sursa de rezervă va asigura funcționarea iluminatului la dispariția tensiunii din sursa de bază (tablourile generale de distribuție - TGD1/2).

Iluminatul de securitate va asigura iluminarea specifică atât a spațiilor publice, cât și a celor tehnice.

Stația și interstația de metrou vor fi prevăzute cu iluminat de securitate pentru marcarea căilor de evacuare, întărirea evacuării, marcarea hidranților interiori, continuarea lucrului, intervenția și semnalizarea punctelor de prim ajutor.

Iluminatul de securitate exterior va asigura nivelele optime de iluminare din zona macazelor, precum și semnalizarea ieșirilor în caz de urgență.

Iluminatul de securitate va fi prevăzut conform normelor și standardelor în vigoare: NP061/2002, SR EN 1838 și ISO 3864.

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 31/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Corpurile de iluminat de securitate vor fi similare celor pentru iluminatul normal, iar cele pentru marcarea căilor de evacuare și al hidranților de interior vor fi echipate cu surse LED, driver electronic și autocolant specific aplicat pe una sau două părți, realizat conform grupei de standarde ISO 3864.

Alimentarea iluminatului de securitate se va realiza în curent alternativ, din tablourile de iluminat de siguranță vestibul/peron (TLSP/TLSV), alimentate în amonte prin intermediul tablourilor generale de iluminat de siguranță (TGLS) și al dulapului AAR-GE, respectiv grupul electrogen.

3.2.c.4.5. Instalații electrice de prize

Stația și interstația vor fi prevăzute cu instalații de prize necesare alimentării receptoarelor electrice specifice.

3.2.c.4.6. Instalația de iluminat arhitectural

Stația va fi prevăzută cu instalație de iluminat arhitectural.

Pentru aceasta vor fi prevăzute corpuri de iluminat echipate cu surse LED tip RGB și drivere electronice dimabile compatibile DMX sau similar, conform cerințelor impuse de către arhitect.

Comanda iluminatului arhitectural se va realiza printr-un sistem de comandă și control automat, tip DMX sau similar.

3.2.c.4.7. Instalația de paratrăsnet

Se va realiza în conformitate cu prevederile Normativului I7-2011, prin montarea pe acoperișul stației a două dispozitive tip PDA.

Instalația de paratrăsnet contracarează efectele descărcărilor atmosferice asupra construcției: incendiarea materialelor combustibile, degradarea structurii de rezistență datorită temperaturilor ridicate ce apar la scurgerea curentului de descărcare, inducerea în elementele metalice a unor potențiale periculoase; are rolul de a capta și scurge spre pământ sarcinile electrice din atmosferă, pe măsura apariției lor.

Dispozitivele se vor conecta la priza de pământ prin elemente de coborâre executate din conductor de cupru stanat 8mm sau platbandă de OL-Zn 25x4mm, legăturile urmând a fi realizate prin intermediul pieselor de separație - cutii cu eclisă la priza de pământ.

Furnizorul dispozitivelor PDA va face verificarea protecției clădirii în concordanță cu tipul exact de dispozitiv ales și va pune la dispoziția beneficiarului documentația de calcul care să

ateste asigurarea razei de protecție pentru întreaga clădire.

3.2.c.4.8. Instalația de priză de pământ

Stația de metrou va fi prevăzută cu instalații de priză de pământ, comune atât pentru electrosecuritate, cât și pentru protecția împotriva descărcărilor atmosferice, amplasate la capetele acestora (sub radierul vestibulurilor). Prizele de pământ artificiale vor fi racordate la priza de pământ naturală a stației de metrou prin intermediu benzilor zincate OL-Zn racordate (sudate) de armăturile elementelor de structură.

3.2.c.4.9. Instalația de management și telegestiune energetică (SCADA - BMS)

Stația de metrou va fi prevăzută cu instalații de telemecanică și telegestiune energetică specifice, prevăzute în vederea monitorizării și controlului local și de la distanță a proceselor electro-energetice și electro-mecanice ale stației și interstației de metrou, precum și înregistrarea consumurilor de energie.

3.2.c.5. INSTALAȚII ȘI ECHIPAMENTE DE TERMOVENTILAȚIE ȘI CLIMATIZARE

Generalități

Parametrii climatici interiori:

- VARA - temperatura interioară în spații închise, ocupate permanent: $+26^{\circ}\text{C}\pm 1,0^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă a aerului: necontrolată;
- IARNA - temperatura interioară în spații închise, ocupate permanent: $+20^{\circ}\text{C}\pm 1,0^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă a aerului: necontrolată;

Parametri climatici exteriori:

- VARA - temperatura exterioară: $+35^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă a aerului: 50%;
- IARNA - temperatura exterioară: -15°C ;
- umiditatea relativă a aerului: 85%.

Instalațiile de ventilație ale stației supraterane de metrou au drept scop principal asigurarea condițiilor optime de funcționare a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor care deserveșc și participă la circulația călătorilor, cât și a unui microclimat corespunzător, situat în zona de confort, pentru personalul de exploatare aflat în diverse spații tehnice. De asemenea, instalațiile de ventilație serveșc și la evacuarea fumului și a gazelor fierbinți în situații de incendiu.

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 33/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Pentru protecția împotriva poluării sonore se vor lua măsuri de izolare fonică în centralele de ventilație.

3.2.c.5.1. Ventilația generală a spațiilor publice (peron, vestibuluri, etc.)

Ventilația generală a spațiilor publice ale stației supratereane de metrou se va face natural:

- În perioada de vară, evacuarea aerului cald viciat din spațiile publice se va realiza prin trape/ferestre mobile în zona superioară a pereților exteriori vitrați ai nivelului peron. Aportul de aer proaspăt va fi din exteriorul stației, pe la capetele deschise în dreptul căilor de rulare, precum și prin accesele vestibulurilor subterane. Ventilația generală naturală va fi potențată de mișcarea trenului la intrarea/ieșirea din stație.
- În perioada de iarnă, trapele/ferestrele se închid, ventilația generală naturală a spațiilor publice fiind asigurată pe la capetele deschise în dreptul căilor de rulare, precum și prin accesele vestibulurilor subterane. În situația de iarnă, ventilația generală naturală va fi potențată și de efectele gravimetrice cauzate de diferențele de temperatură dintre aerul interior, mai cald și cel din exterior, mai rece.
- De asemenea, în caz PSI, ventilația generală naturală va asigura evacuarea fumului și a gazelor fierbinți direct în exterior, prin deschiderea trapelor menționate anterior, prin dubla comandă (manuală și prin telemecanică, de la dispecerat). Luminatoarele circulare din capetele peronului vor fi prevăzute cu trape de fum la partea superioară, deasupra acoperișului. Astfel, căile de evacuare a călătorilor, de la capetele peronului, ar fi degajate de fumul care s-ar putea infiltra dinspre căile de rulare, pe sub ecranul de fum de deasupra marginilor peronului, către interiorul stației, iar evacuarea în caz de incendiu s-ar face în contracurent de aer proaspăt din exteriorul stației.

3.2.c.5.2. Ventilația de reactivare

Ventilația de reactivare de la nivelul subperonului se va face mecanic:

- În perioada de vară, ventilația de reactivare va asigura înlăturarea căldurii degajate la frânarea reostatică a trenului la peron, prin ventilarea puternică în depresiune, la nivelul subperonului. Fluxul de aer evacuat este dirijat către exteriorul stației, cu ajutorul unui ventilator amplasat la capătul fiecărui peron, în

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 34/218
-----------------	--	-----------------	---------------

sensul de circulație al trenului; acest sistem asigură și ventilarea rastelelor de cabluri din subperon și evacuarea căldurii și a fumului în cazurile de incendiu;

- În perioada de iarnă, ventilația de reactivare va fi oprită, căldura degajată la frânarea trenurilor contribuind la aportul de căldură „gratuită” (din energie termică reziduală) în zona peronului.
- De asemenea, în caz PSI, sistemul de ventilație de reactivare asimilat subperonului asigură evacuarea fumului și a gazelor fierbinți direct în exterior, prin dubla comandă (manuală și prin telemecanică, de la dispecerat).

3.2.c.5.3. Ventilația anexelor tehnice

Ventilația anexelor tehnice, necesare desfășurării traficului, se va face mecanic. Asigurarea parametrilor aerului interior ceruți de procesele tehnologice respective, necesită dotarea cu sisteme de ventilație diferențiate, în funcție de scopul urmărit. Spațiile au fost grupate pe funcționalități, pentru a se putea permite sisteme cumulative de ventilație mecanică:

- Au fost prevăzute sisteme de ventilare mecanică în suprapresiune, pentru spațiile cu echipamente electrice în scopul evacuării căldurii și a imposibilității pătrunderii în interior a aerului din stație - aerul introdus va fi filtrat, prin agregatele centralei de ventilație sau prin grile de transfer cu filtre, condiție impusă de echipamentele montate în încăperile respective.
- Sistemele de ventilație pentru spațiile cu pericol de incendiu, cum sunt încăperile de secționori, încăperile cu echipamente electrice (transformatoare stație, tracțiune, celule medie tensiune 825Vcc, redresori, tablouri generale), precum și pentru canalele de cabluri electrice, au fost dimensionate atât pentru funcționarea normală, cât și pentru evacuarea fumului în cazul eventualelor incendii.
- Încăperile dotate cu echipamente vitale pentru desfășurarea în bune condiții a traficului, beneficiază de ventilație specială sau climatizare. Având în vedere poziționarea supraterană a stației de metrou, prizele de aer vor aspira aerul direct din exterior. Vara, atunci când se înregistrează temperaturi foarte ridicate în timpul zilei, ventilația mecanică nu va putea asigura răcirea echipamentelor electrice la parametrii ceruți. De aceea, este necesară prevederea unui sistem de răcire suplimentar, cu agregate tip pompă de căldură reversibilă, cu agent frigorific freon ecologic, ce vor intra în funcțiune la atingerea unei temperaturi exterioare de 25÷30 grade Celsius. La pornirea pompelor de căldură în regim de răcire,

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 35/218
-----------------	--	-----------------	---------------

ventilația forțată va trece automat în regim de recirculare, fără aport de aer exterior, pentru a asigura eficiența sistemului.

- Celelalte încăperi funcționale (tablouri electrice, birouri, ateliere, stații de hidrofor și de pompare, etc.) sunt ventilate fie grupat, cu tubulatură, fie individual, prin evacuarea aerului viciat cu ventilator axial montat pe tubulatură, respectiv, pe perete.
- Spațiile cu personal de exploatare permanent au fost prevăzute cu aport de aer proaspăt și cu aparate de climatizare. Aerul proaspăt pentru asigurarea parametrilor de confort pentru personalul de exploatare va fi preluat din exterior sau din spații interioare deschise, bine ventilate natural (peron, vestibuluri, etc.). De regulă, schimbul dintre aerul proaspăt și cel viciat evacuat, se va face prin recuperatoare de căldură.

3.2.c.5.4. Instalații de ventilație pentru grupuri sanitare și vestiare

Pentru evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare și din vestiare se prevăd sisteme de ventilație formate din elemente terminale de aspirație, tubulaturi orizontale de legătură, ventilatoare de evacuare, ghene de ventilație.

Compensarea presiunii create se face, de regulă, prin grile de transfer. Pe terasă, ghelele principale vor fi prevăzute cu turbine de vânt, pentru eficientizarea ventilării.

3.2.c.5.5. Instalații de încălzire

Având în vedere că, din cerințe funcționale, stația supraterană este o construcție deschisă la nivelul peronului, la ambele capete, precum și la nivelul acceselor în vestibuluri, nu se justifică încălzirea pe timp de iarnă a zonelor de peron și vestibul, din sursă proprie. În schimb, în perioada de iarnă, se va urmări ca energia termică reziduală provenită de la răcirea spațiilor tehnice să fie direcționată către peron sub formă de aer cald. În acest scop, au fost prevăzute la tavanul peronului tubulaturi și elemente terminale de introducere (guri de refulare), precum și clapete de reglaj.

În perioada de vară, instalațiile de ventilație care asigură evacuarea aerului cald de la echipamentele electrice vor evacua, acolo unde este posibil, direct în exterior, contribuind astfel la menținerea unor temperaturi mai scăzute în stație.

Distribuția aerului la tavanul peronului se va face, în general, prin canale de tablă amplasate deasupra plafoanelor false sau aparent sub placă.

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 36/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Spațiile închise, cu personal de exploatare permanent sau temporar, vor fi prevăzute cu instalații de încălzire, astfel:

- cu radiatoare electrice pentru spațiile neclimatizate (grupuri sanitare, holuri, spații netehnologice, etc.);
- cu aparate de climatizare pentru celelalte spații.

3.2.c.5.6. Instalații de condiționare a aerului

Pentru asigurarea confortului termic în perioada de vară, anumite spații din stația de metrou sunt dotate cu unități interne de aer condiționat și vor dispune de posibilități de reglare individuală (telecomandă de perete pentru fiecare încăpere).

Producerea agentului frigorific ecologic pentru instalația de aer condiționat se va face cu ajutorul unităților externe cu volum variabil de refrigerant, răcite cu aer, cu puteri cuprinse între 10kW și 20kW, montate pe acoperișul tip terasă al clădirii; acestea vor deservei câte un grup de unități interne în detentă directă, împărțite pe zone. Unitățile externe se vor monta cât mai aproape de zonele deservite. Astfel, conductele frigorifice vor avea trasee cât mai scurte posibil, iar randamentul sistemului va fi unul ridicat.

Alimentarea electrică a unităților externe se va face dintr-un tablou electric dedicat, prevăzut în volumul de instalații electrice.

Condensul rezultat în timpul funcționării instalației de aer condiționat este preluat de o instalație de canalizare prevăzută în volumul de instalații sanitare.

3.2.c.6. INSTALAȚII SANITARE

Pentru stația supraterană de metrou, pe partea de instalații sanitare se vor stabili soluțiile tehnice după cum urmează:

- instalațiile de alimentare cu apă rece și caldă potabilă pentru grupurile sanitare;
- instalațiile de canalizare ape uzate menajer de la grupurile sanitare;
- instalațiile de colectare a apelor pluviale;
- instalațiile pentru stingerea incendiului;

Pentru a asigura sursa de apă necesară stației soluția propusă este următoarea:

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 37/218
-----------------	--	-----------------	---------------

- Stația de metrou va fi prevăzută cu două surse de alimentare cu apă, care să asigure debitul și presiunea necesare tuturor consumatorilor, atât în situații normale, cât și în situație specială.
- Prima sursă de apă este rețeaua orășenească, la care se va executa un branșament dublu (în conformitate cu NP 071-02), prevăzut fiecare cu armături de închidere a apei și de măsurare a debitului consumat. Branșamentul va cuprinde cămin de apometru și cămin de vane.
- A doua sursă de apă o vor reprezenta două puțuri de mare adâncime, amplasate în capetele stației.
- Puțurile de mare adâncime din stația supraterană nu vor fi conectate cu rețeaua de PMA de pe magistrala existentă.
- Se va realiza contorizarea apei potabile furnizate de fiecare puț de mare adâncime.

3.2.c.6.1. Instalațiile de alimentare cu apă pentru consumul menajer din stație

- Alimentarea cu apă potabilă a consumatorilor din stația de metrou (obiecte sanitare, robineti dublu serviciu, necesari pentru întreținerea/spălarea pardoselilor), se va realiza de la o stație de hidrofor apă potabilă.
- Conductele de alimentare cu apă rece și apă caldă în scop menajer, se vor realiza din țevă zincată de oțel.
- Apa caldă menajeră din stație va fi preparată local, cu ajutorul boilerelor electrice, amplasate în fiecare grup sanitar.

3.2.c.6.2. Instalația de stingere incendiu

- În vederea stingerii incendiilor stația de metrou va fi dotată cu mijloace de primă intervenție care constau în stingătoare portabile cu pulbere presurizată permanent, tip P 6;
- În afară de mijloacele de primă intervenție, având în vedere gradul de rezistență la foc, categoria de risc mare de incendiu, cât și volumul construcției, stația supraterană de metrou se va echipa cu:
 - instalație de hidranți interiori, de tip uscat (apa-aer), pentru evitarea apariției fenomenului de îngheț, care va asigura două jeturi în funcțiune (2x2,5l/sec) - un singur jet în fiecare punct;

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 38/218
-----------------	--	-----------------	---------------

- instalație de hidranți exteriori, alimentați direct din rețeaua stradală din zonă;
- Stația de pompe va fi dimensionată astfel încât să poată asigura debitul și presiunea necesare pentru intervenție în cazul izbucnirii unui incendiu în spațiile publice și spațiile tehnice din incinta stației de metrou.

3.2.c.6.3. Instalațiile de canalizare ape uzate menajere și pluviale

- Preluarea apelor uzate de la grupurile sanitare din incinta stației de metrou amplasate suprateran se va realiza gravitațional prin intermediul conductelor de polipropilenă de scurgere, până în bazinele vidanjabile de ape menajere amplasate îngropat în exterior, în capetele stației.
- Preluarea apelor uzate de la grupurile sanitare din incinta stației de metrou amplasate subteran se va realiza gravitațional prin intermediul conductelor de polipropilenă de scurgere, până în stații de pompare compacte uscate, amplasate în vecinătatea grupurilor sanitare, echipate cu rezervor din polietilenă și câte două electropompe submersibile (una activă și una de rezervă), pentru evacuarea apelor uzate cu fecaloide. Evacuarea lor se va face pompat până în bazinele vidanjabile de ape menajere amplasate în exterior, în capetele stației.
- Instalațiile de canalizare pentru ape menajere vor fi deversate în bazinele vidanjabile amplasate îngropat în exterior la capetele stației, ca soluție provizorie, urmând a fi deversate în canalul colectorul nou executat (nerecepționat) de pe Șoseaua Berceni, după ce acesta va fi racordat la viitorul colector din Str. Cheile Turzii.
- Preluarea apelor pluviale de pe acoperișul statiei de metrou se va realiza gravitațional prin intermediul conductelor de polipropilena de scurgere, până la rigola din lungul Șoselei Berceni, urmând a fi deversate în canalul colectorul nou executat (nerecepționat) de pe Șoseaua Berceni, după ce acesta va fi racordat la viitorul colector din Str. Cheile Turzii, în condițiile impuse de Apa Nova S.A.
- Se vor asigura măsurile necesare în vederea respectării parametrilor calității apelor uzate deversate și evacuate în sistemul public de canalizare al orașului, în conformitate cu prevederile din NTPA-002/2002 - “Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare”.

3.2.c.7. SISTEME ȘI ECHIPAMENTE DE INSTALAȚII DE CURENȚI SLABI

3.2.c.7.1. Rețea de cabluri cu fibre optice

Rețeaua de cabluri cu fibre optice va constitui suportul de transmitere a informațiilor pentru mai multe categorii de instalații.

Rețeaua de cabluri de fibre optice va fi proiectată în inel, pentru asigurarea redondanței sistemului de transmisie a datelor. În stația Berceni existentă, precum și în noua stație supraterană, vor fi utilizate cutii terminale montate în dulapuri de protecție.

Se vor utiliza cabluri de FO tip monomod cu 48 fibre, în 2 buffere.

Cablurile cu fibre optice vor fi montate îngropat, de-a lungul căii de rulare.

3.2.c.7.2. Instalații și echipamente de radiocomunicații

Pentru noua stație de metrou se propune o instalație de radiocomunicații în vederea conectării acesteia la sistemul de radiocomunicații specific unei linii de metrou și integrarea acesteia în sistemul de radiocomunicații existent la Magistrala 2.

Sistemul de radiocomunicații a fost conceput pentru a asigura dirijarea și coordonarea activității de circulație a trenurilor de metrou, precum și pentru integrarea comunicațiilor de la suprafață cu cele din subteran (sistemul radio de intervenție).

Acesta are în compunerea instalațiilor sale echipamente fixe, mobile și portabile.

3.2.c.7.3. Instalații și echipamente de telefonie

Instalațiile de telefonie asigură atât convorbirile administrative, cât și convorbirile operative.

Instalațiile de telefonie vor avea ca sarcină asigurarea comunicațiilor atât în rețeaua metroului, cât și legătura cu instituții aflate în afara metroului (rețeaua telefonică urbană, națională, etc.).

3.2.c.7.4. Instalații și echipamente de ceasificare

Instalațiile de ceasificare au rolul de a asigura o bună informare a călătorilor din metrou, precum și afișarea orei exacte, aceeași pentru toate instalațiile ce asigură funcționarea metroului.

3.2.c.7.5. Instalații și echipamente de informare dinamică a călătorilor

Sistemul de informare dinamică al călătorilor din stația Berceni-Centură are ca scop emiterea

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 40/218
-----------------	--	-----------------	---------------

de mesaje informative și educative către publicul călător al metroului bucureștean. Aceste mesaje vor fi de tip vizual și sonor.

Mesajele de tip vizual au ca principal suport:

- panourile de afișaj la peroane;
- panourile de afișaj la vestibuluri.

Mesajele de tip sonor au ca principal suport liniile de difuzoare montate la: peroane, vestibuluri, spații tehnice.

3.2.c.7.6. Instalații și echipamente TVCI (televiziune în circuit închis)

Pentru noua stație de metrou, se propune o soluție digitală IP, cu echipamente performante, care să conducă la un cost minim în condiții optime de performanță și fiabilitate.

Vor fi supravegheate următoarele spații:

- peroanele, pe fiecare sens de mers, inclusiv monitorizarea accesului în stație din cale;
- escalatoare și lifturi din zona de acces către peron și zone de acces în spații tehnice;
- pasaje de circulație;
- lifturi și scări fixe;
- aparate de taxare călători și automate de vândut titluri de călătorie;
- casieria și cabina controloarei de acces.

3.2.c.7.7. Instalații de control acces și taxare automată a călătorilor

Echipamentele și dotările care vor face parte din sistemul de control acces și taxare călători sunt următoarele:

- porți de acces cu senzori de prezență integrați;
- porți speciale de acces;
- validatoare, cu posibilitatea de montare încorporată în porțile de acces;
- puncte de vânzare (casierii);
- calculatoare de mentenanță;
- cabine pentru controloarele de acces, prevăzute cu senzori integrați pentru sistemul de efracție (pedală de panică și senzori de geam spart);
- rețea locală pentru aparate de taxare;

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 41/218
-----------------	--	-----------------	---------------

- rețea activă FO pentru conectare locală;
- electroalimentare (inclusiv cablurile și conectica necesară);
- mobilier;
- automatele de vânzare a cartelelor (AVC), prevăzute cu senzori de efracție și vandalism integrați.

Funcția de baza a sistemului, controlul și validarea în timp real a titlurilor de călătorie este realizată la nivelul cititoarelor (validatoarelor) de turnicheți, iar prelucrarea datelor statistice și modificarea operativă a parametrilor de control sunt asigurate atât la nivel local, cât și la nivel central.

Sistemul de control acces a călătorilor, care va deservi noua stație de metrou, va realiza taxarea călătorilor cu ajutorul unor validatoare pentru cartele magnetice și module RFID pentru carduri contactless.

3.2.c.7.8. Instalații de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor

Instalațiile de detecție, semnalizare și alarmare la incendii ce se vor monta în noua stație supraterană (Berceni-Centură) vor fi astfel concepute încât să realizeze supravegherea tuturor spațiilor tehnice și a echipamentelor specifice aflate în stația de metrou, în vederea asigurării siguranței la foc și a semnalizării oricărui posibil început de incendiu.

3.2.c.7.9. Instalații antiefracție

Stația Berceni-Centură va fi dotată cu instalațiile antiefracție specifice unei stații de metrou și anume:

- Centrale locale antiefracție;
- Dispozitive locale de control, detecție și alarmare.

3.2.c.8. INSTALAȚII PENTRU AUTOMATIZAREA ȘI SIGURANȚA TRAFICULUI

Instalațiile de automatizarea și siguranța traficului vor fi integrate cu instalațiile în funcțiune de la Magistrala 2 de metrou. Soluția propusă presupune o extensie a sistemului existent - de tip interlocking electronic - tip EBILOCK 950 - furnizat de firma Bombardier.

Această extensie este necesară pentru circulația în siguranță a trenurilor, în modurile:

- ATP (Automatic Train Protection = protecția automată a trenurilor), sistem ce asigură protecția primară a pasagerilor, a personalului de exploatare și a echipamentelor;

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 42/218
-----------------	--	-----------------	---------------

- ATO (Automatic Train Operation = operarea automată a trenurilor), sistem ce controlează operarea în regim automat a trenurilor de metrou).

Această instalație va prezenta următoarele caracteristici minime:

- arhitectură de siguranță, realizată hardware și software - nivel SIL - 4;
- va asigura managementul stării de ocupare a circuitelor de cale;
- va asigura comanda și controlul manevrării macazelor;
- va comanda și controla parcursele;
- va asigura managementul situațiilor speciale;
- va avea înglobată funcția de autodiagnosticare;
- va putea fi comandată în regim local și dispecer;
- va asigura interfața între instalația CED - existentă în stația Berceni și instalația montată în noua stație supraterană.

Vor fi necesare modificări atât la nivel de echipament, cât și de software (local - în stația existentă Berceni, dar și la Dispeceratul Central - din Piața Unirii 1).

Instalația AVI (Automatic Vehicle Identification = identificarea automată a trenurilor), existentă pe Magistrala 2 de metrou, va fi adaptată în conformitate cu noua configurație, atât hardware, cât și software.

3.3 Costuri estimative ale investiției

a) Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

Costul pentru realizarea obiectivului de investiții reprezintă suma tuturor cheltuielilor necesare pentru realizarea investiției, inclusiv amenajările terenului necesare realizării investiției, construcția propriu-zisă, echipamentele, instalațiile, dotările necesare funcționării investiției, înlocuirea echipamentelor cu durată mică de funcționare, dacă este cazul, licențele, autorizațiile și alte cheltuieli efectuate pentru proiect înainte de începerea execuției și pe durata implementării acestuia (studii pentru pregătirea proiectului, taxe, autorizații, asistență tehnică, etc.).

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 43/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Costurile investiției sunt prezentate în cadrul devizului general din Anexa ... structurat pe capitole conform prevederi HG nr. 907/2016 pentru investiția dată, pentru fiecare scenariu în parte.

Valoarea totală a investiției este prezentată în tabelul de mai jos.

TABEL 3.3.a.1. Costul total al investiției

	Valoarea totală a investiției (fără TVA)		Valoarea totală a investiției (cu TVA)	
	Lei	Euro	Lei	Euro
Scenariul 1	146.156.312	31.386.916	173.706.459	37.303.281
Scenariul 2	154.968.305	33.279.282	184.175.320	39.551.458

Rata de schimb valutar considerată: 1 euro = 4,6566 lei, conform curs BNR din 01.12.2018.

b) Costuri estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice

Costurile de operare și mentenanță se compun din următoarele categorii de cheltuieli:

- cheltuieli cu utilitățile necesare funcționării: energie electrică, apă curentă, canalizare;
- cheltuieli privind reviziile și manoperele de înlocuire; înlocuirea corpurilor de iluminat, a stingătoarelor de incendii;
- cheltuieli administrative.

Costurile unitare aferente utilităților sunt evaluate în tabelul de mai jos.

Tabel 3.3.b.1. Costuri unitare pentru principalele cheltuieli cu utilitățile

Utilități	U.M.	Preț fără TVA [lei]
Energie electrică	lei/MWh	320
Apa Curentă	lei/mc	3,61
Canalizare	lei/mc	1,9

Costuri specifice anuale pentru asigurarea utilităților sunt evaluate în tabelul de mai jos.

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 44/218
-----------------	--	-----------------	---------------

Tabel 3.3.b.2. Costuri specifice anuale pentru asigurarea utilităților

Utilități	U.M.	Cantitate	Cost fără TVA [lei/an]
Energie electrică	MWh	3665	1.172.800
Apa Curentă	mc	750	2.708
Canalizare	mc	2750	5.225
Total			1.180.733

Totalul anual al cheltuielilor cu utilitățile, valabil pentru ambele scenarii, este 1.180.733 lei.

Tabel 3.3.b.3. Cheltuieli anuale de mentenanță ale instalațiilor și echipamentelor

Costuri de mentenanță Scenariul 1 și Scenariul 2	Instalație	Valoare de investiție [lei]	Valoare mentenanță anuală [lei]	Durata de viață considerată [ani]
	Infrastructură cale de rulare - ecartament normal	xxx	25,443 ÷ 61,541 (progresiv)	24-36
	Material rulant	470.000	26,111.11	12-18
	Lifturi și escalatoare	4.673.732	389,477.65	8-12
	Conducte de alimentare cu apă, tehnologice, canalizare	1.051.207	43,800.30	16-24
	Instalații electrice de medie tensiune și curent continuu	10.072.646	387,755.55 (progresiv)	25-40
	Instalații electrice de joasă tensiune și telemecanică energetică	12.211.612	672,332.15 (progresiv)	5-40
	Instalații sanitare	714.318	59,526.50	8-12
	Instalații și echipamente pentru ventilație și climatizare	2.533.885	253,388.52	6-10
	Rețea fibră optică	373.049	12,434.97	24-36
	Echipamente electronice pentru comanda procesului	24.804.102	2,067,008.49	8-12
	Total mediu anual		4.167.343,85	

Notă: Sumele alocate mentenanței sunt calculate la echipamentele din devizul inițial.

** În primii doi-cinci ani de operare, nu se vor considera costuri anuale de întreținere și mentenanță a instalațiilor și echipamentelor, considerându-se că acestea se află în perioada de garanție.

Cheltuielile administrative se referă la cheltuieli specifice realizate pentru asigurarea bunei funcționări a clădirii, respectiv la asigurarea administrării, securității și siguranței întregii clădiri a stației de metrou, după implementare.

Cheltuielile administrative sunt reprezentate de salariile personalului (2 persoane x 3.000 lei, 4 persoane x 3.500 lei/lună, 9 persoane x 5.000 lei/lună și o persoană x 5.800 lei/lună în primii 5 ani de exploatare; 2 persoane x 3.000 lei, 4 persoane x 3.500 lei/lună, 11 persoane x 5.000 lei/lună și 2 persoane x 5.800 lei/lună în următorii 25 ani de exploatare), plus 12.000 lei pe an pentru consumabile diverse, salubritate, etc.

În total, costul administrativ anual este 267.216 lei/an în primii 5 ani și 338.382 lei/an în următorii 25 de ani, valabil pentru ambele scenarii.

Costurile totale de operare sunt exprimate în unități monetare bazate pe valorile și prețurile din anul 2018 și sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 3.3.b.4. Costul total al operării și mentenanței

Centralizator costuri - Valabil pentru ambele scenarii (Anii 1÷2)	Valoare [lei/an]
Cost de operare	1.180.733
Cost de întreținere și reparații	0
Cost administrativ	868.716
Cost total de operare și mentenanță	1.447.949
Centralizator costuri - Valabil pentru ambele scenarii (Anii 3÷5)	Valoare [lei/an]
Cost de operare	1.180.733
Cost de întreținere și reparații	2.067.009
Cost administrativ	267.216
Cost total de operare și mentenanță	3.514.958

Centralizator costuri - Valabil pentru ambele scenarii (Anii 6÷30)	Valoare [lei/an]
Cost de operare	1.180.733
Cost de întreținere și reparații	4.167.344
Cost administrativ	338.382
Cost total de operare și mentenanță	5.686.459

Toate costurile de exploatare sunt înregistrate la operator (Metrorex S.A.).

3.4 Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz

Pentru studiul de fezabilitate s-au întocmit următoarele studii de specialitate:

- Studiu geotehnic P738/2018-SF-02, realizat de către METROUL SA și anexat prezentei documentații;
- Studiu topografic P738/2018-SF-03, realizat de către METROUL SA și anexat prezentei documentații;

P738/2018-01-SF	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 47/218
-----------------	--	-----------------	---------------

3.5 Grafice orientative de realizare a investiției

SPECIALITATEA (Denumirea lucrării)	Anul 01												Anul 02											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24
CALE DE RULARE																								
Proiect Tehnic + DDE (Cale de rulare)																								
Demontare suprastructură cale																								
Demontare schimbător simplu S49 1/6 R100																								
Săpătură de pământ																								
Pregătire pat de pământ																								
Terasament (pământ stabilizat)																								
Strat de repartiție/ Geogrilă																								
Montare suprastructură cale																								
Montare schimbător simplu S49 1/6 R100																								
Montare bretea B49 1/9 R300																								
Execuție trotuare încălzite șina a 3-a																								
Montaj stâlpi de iluminat																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
DRUMURI, TROTUARE ȘI SPAȚII VERZI																								
Proiect Tehnic + DDE (drumuri, trotuare și spații verzi)																								
Spargeri betoane circulației carosabile, dezafectări borduri și împrejurimi																								
Execuție drum provizoriu pentru deviere trafic șoseaua Berceni																								
Dezafectare gard Linie de probe rame de metrou																								
Spargeri betoane circulației carosabile, dezafectări borduri pe zona stației																								
Spargeri betoane circulației carosabile pe zona pasajului de subtraversare																								
Refacere circulației carosabile și trotuare pe zona accesului E																								

SPECIALITATEA (Denumirea lucrării)	Anul 01												Anul 02											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24
DRUMURI, TROTUARE ȘI SPAȚII VERZI (continuare)																								
Refacere gard Linie de probe rame de metrou																								
Refacere trotuare în zona stației																								
REȚELE EDILITARE																								
Proiect Tehnic + DDE (Rețele edilitare)																								
Deviere provizorie conductă apă Dn 250mm, pe partea stației, inclusiv mutare branșamente, accesuri A și B																								
Deviere provizorie cabluri telefonice, pe partea stației, accesuri A și B																								
Deviere definitivă conductă apă Dn 250mm, pe partea stației, inclusiv mutare branșamente, accesuri A și B																								
Deviere definitivă cabluri telefonice, pe partea stației, accesuri A și B																								
Deviere provizorie cabluri electrice, pe partea opusă stației (acces E)																								
Deviere provizorie conductă de gaze, pe partea opusă stației (acces E)																								
Deviere provizorie conductă apă Dn 500mm, pe partea opusă stației (acces E)																								
Deviere definitivă conductă canalizare Dn 500mm de pe partea opusă stației (acces E)																								
Deviere definitivă cabluri electrice, pe partea opusă stației (acces E)																								
Deviere definitivă conductă de gaze de pe partea opusă stației (acces E)																								
Deviere definitivă conductă apă Dn 500mm de pe partea opusă stației (acces E)																								
STRUCTURĂ																								
Proiect Tehnic + DDE (Structură)																								
Pasaj subtraversare șoseaua Berceni																								
Execuție subsol stație																								
Execuție structură accesuri																								
Execuție planșeu peste vestibul																								
Execuție elemente verticale peron																								
Execuție placă peron																								
Execuție planșeu peste peron																								

SPECIALITATEA (Denumirea lucrării)	Anul 01												Anul 02											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24
STRUCTURĂ (continuare)																								
Execuție elemente verticale nivel SET																								
Execuție placă peste SUBSET																								
Execuție planșeu intermediar etaj 1																								
Execuție planșeu acoperiș																								
ARHITECTURĂ																								
Proiect Tehnic + DDE (Arhitectură)																								
Compartimentări și finisaje interioare spații publice																								
Compartimentări și finisaje interioare spații tehnice																								
Finisare închidere exterioară și tâmplărie																								
Tâmplărie interioară spații publice																								
Tâmplărie interioară spații tehnice																								
Izolații acoperiș stație																								
Semnalistică interioară și exterioară																								
Acoperire accesuri																								
INSTALAȚII ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE ȘI CURENT CONTINUU																								
Studiu de Soluție Alimentare cu Energie																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații Electrice)																								
Proiect Tehnic + DDE (Telemecanică și Telegestiune Energetică)																								
Avizări																								
Achiziționare materiale și accesorii																								
Achiziționare aparataj electric																								
Achiziționare echipamente																								
Întocmire documentații de uzinare																								
Întocmire proiect integrare																								

SPECIALITATEA (Denumirea lucrării)	Anul 01												Anul 02											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24
INSTALAȚII ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE ȘI CURENT CONTINUU (continuare)																								
Execuție lucrări C+M																								
Montaj echipamente																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE TERMOVENTILAȚIE ȘI CLIMATIZARE																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de termovenilație și climatizare)																								
Achiziție instalații de termovenilație și climatizare																								
Montaj instalații de termovenilație și climatizare																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII TEHNICO-SANITARE ȘI PSI																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații tehnico-sanitare și PSI)																								
Achiziție instalații tehnico-sanitare și PSI																								
Montaj instalații tehnico-sanitare și PSI																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE TRANSPORT LOCAL CĂLĂTORI																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de transport local călători)																								
Achiziție instalații de transport local călători																								
Montaj instalații de transport local călători																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
REȚEA DE CABLURI CU FIBRE OPTICE																								
Proiect Tehnic + DDE (Rețea de cabluri cu fibre optice)																								

SPECIALITATEA (Denumirea lucrării)	Anul 01												Anul 02											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24
REȚEA DE CABLURI CU FIBRE OPTICE (continuare)																								
Achiziție cabluri cu fibre optice																								
Montaj rețea de cabluri cu fibre optice																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE RADIOCOMUNICAȚII																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de radiocomunicații)																								
Achiziție instalații de radiocomunicații																								
Montaj instalații de radiocomunicații																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE TELEFONIE																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de telefonie)																								
Achiziție instalații de telefonie																								
Montaj instalații de telefonie																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE CEASOFICARE																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de ceasoficare)																								
Achiziție instalații de ceasoficare																								
Montaj instalații de ceasoficare																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE INFORMARE DINAMICĂ																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de informare dinamică)																								

SPECIALITATEA (Denumirea lucrării)	Anul 01												Anul 02											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24
INSTALAȚII DE INFORMARE DINAMICĂ (continuare)																								
Achiziție instalații de informare dinamică																								
Montaj instalații de informare dinamică																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE TELEVIZIUNE ÎN CIRCUIT ÎNCHIS																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de televiziune în circuit închis)																								
Achiziție instalații de televiziune în circuit închis																								
Montaj instalații de televiziune în circuit închis																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE TAXARE AUTOMATĂ A CĂLĂTORILOR																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de taxare automată a călătorilor)																								
Achiziție instalații de taxare automată a călătorilor																								
Montaj instalații de taxare automată a călătorilor																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE DETECȚIE, SEMNALIZARE ȘI ALARMARE A INCENDIILOR																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor)																								
Achiziție instalații de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor																								
Montaj instalații de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII ANTIEFRAȚIE																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații antiefracție)																								

SPECIALITATEA (Denumirea lucrării)	Anul 01												Anul 02											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24
INSTALAȚII ANTIEFRAȚIE (continuare)																								
Achiziție instalații antiefracție																								
Montaj instalații antiefracție																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								
INSTALAȚII DE SIGURANȚĂ A TRAFICULUI																								
Proiect Tehnic + DDE (Instalații de siguranță a traficului)																								
Achiziție instalații de siguranță a traficului																								
Montaj instalații de siguranță a traficului																								
Teste și verificări																								
Recepția lucrărilor																								

NOTĂ:

La întocmirea graficului de realizare a investiției s-a luat în considerare eficientizarea lucrărilor de proiectare și de execuție prin utilizarea standardelor EN ISO 19650-1 și EN ISO 19650-2 privind managementul informațiilor aferente obiectivului. Aceste standarde prevăd modalități de utilizare a tehnologiilor software pentru organizarea și partajarea datelor în format digital în vederea creării unui model digital complex al stației de metrou.

4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPUȘ(E)

4.1 Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

SCENARIUL 1:

Din punct de vedere tehnic, este execuție de nivel mediu pentru lucrările proiectate.

Din punct de vedere economic, este o investiție economică de valoare medie.

Acesta va fi considerat scenariul de referință.

Estetica fațadelor promovează finisaje deja utilizate în ultimii ani în România și la nivel internațional (pentru zonele cu tipic industrial și de birouri - fâșii de sticlă tip Profilite).

Este scenariul recomandat spre a fi executat.

Au fost analizate mai multe soluții de amplasare și rezolvare tehnică a stației până la finalizarea amplasamentului actual propus (amplasament oportun).

Finisajele interioare la spațiile publice sunt specifice stațiilor existente de metrou și conform temei de proiectare:

- pardoseli: granit antiderapant la circulațiile verticale și orizontale, gresie ceramică antiderapantă de trafic intens la grupurile sanitare;
- pereți: placaje în sistem uscat, placaje ceramice anti-graffiti și anti-scratch (tip Alphonse culoare crem), local tablă emailată vitrificată la stâlpii rotunzi, vopsea lavabilă, faianță (la grupurile sanitare);
- tavan: vopsea lavabilă de culoare închisă și tavane suspendate metalice (din aluminiu).

Finisajele interioare de la pereții spațiilor publice se întrețin mai ușor la actele de tip vandal sau graffiti, față de scenariul 2.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 55/218
--------------------	--	-----------------	---------------

SCENARIUL 2:

Din punct de vedere tehnic, este execuție de nivel mediu spre ridicat pentru lucrările proiectate.

Din punct de vedere economic, este o investiție economică de valoare medie, totuși **costurile sunt mai ridicate decât cele din Scenariul 1.**

Amplasamentul actual propus (amplasament oportun) și rezolvările funcționale interioare sunt aceleași cu cele din Scenariul 1.

La scenariul 2 propus, estetica fațadelor utilizează finisaje deja utilizate în rețeaua de metrou (tip cortină de sticlă - ex. Accesuri stația de metrou Străulești).

Din punct de vedere estetic nu ar fi o prezență deosebită datorită fațadelor de sticlă utilizate, care sunt deja cunoscute la nivel urbanistic și orășenesc. Studiile din domeniul stațiilor de metrou și a spațiilor urbane recomandă amenajarea unor spații și a unor volumetrii care să aducă elemente noi, validate pe piața internațională (cum este rezolvarea fațadelor de sticlă de la Scenariul 1).

Finisajele interioare la spațiile publice sunt specifice stațiilor existente de metrou și conform temei de proiectare:

- pardoseli: granit antiderapant la circulațiile verticale și orizontale, gresie ceramică antiderapantă de trafic intens la grupurile sanitare;
- pereți: placaje în sistem uscat, cu piatră naturală/ granit lucios, faianță (la grupurile sanitare);
- tavan: vopsea lavabilă de culoare închisă și tavane suspendate metalice (din aluminiu).

4.2 Analiza vulnerabilității cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Dacă sub aspectul vulnerabilității cauzate de factorii de risc, antropici și naturali, se apreciază că investiția nu poate fi afectată pe durata execuției și exploatării, în ceea ce privește schimbările climatice impactul poate fi semnificativ, deoarece schimbările climatice pot genera o serie de modificări ale condițiilor meteorologice care ar putea afecta atât activitățile de construcție ale sistemului de transport subteran și suprateran, cât și activitățile de exploatare.

În termeni generali, schimbările climatice (creșterea temperaturii, inundații datorate unor volume mari de precipitații) și fenomenele de geohazard (fenomene seismice de tip vrâncean, fenomene de subsidență, instabilitate antropogenică a terenului, etc.) pot afecta eficiența activităților de execuție și exploatare a acestui proiect și prin urmare capacitatea acestuia de a asigura servicii sigure de transport în situația în care nu se identifică măsuri de adaptare.

Efectele viitoarelor schimbări climatice reprezintă o provocare semnificativă pentru administratorii infrastructurii metroului, care în viitor se pot confrunta cu situații dificile datorate precipitațiilor extreme, creșterii vitezei maxime a vântului, manifestărilor seismice cu intensitate majoră, inundațiilor, creșterii numărului de zile cu temperaturi extreme, etc.

Analiza vulnerabilității investiției constă în identificarea variabilelor climatice care pot avea un impact asupra proiectului, bazându-ne pe senzitivitate și expunere, atât pentru condițiile actuale, cât și pentru cele viitoare.

Analiza riscurilor se bazează pe analiza vulnerabilităților și se focalizează pe identificarea riscurilor și a oportunităților asociate cu vulnerabilitățile medii sau ridicate.

Identificarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice constă în identificarea acelor măsuri care răspund la vulnerabilitățile climatice și riscurile identificate.

Analiza datelor existente privind schimbările climatice pentru România, inclusiv municipiul București, arată o tendință crescătoare pentru inundații și creșterea numărului de zile cu temperaturi extreme, precum și tendința de scădere a precipitațiilor medii anuale, a precipitațiilor extreme și a vitezei vântului observate la nivel de proiect și conexiunea acestuia cu proiectele de transport la suprafață a populației.

În același timp, trebuie menționat că expunerea la schimbările climatice din zona proiectului este mai redusă în comparație cu alte zone ale țării.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 57/218
--------------------	--	-----------------	---------------

La actuala etapă de evaluare, analiza vulnerabilității, bazată pe analiza sensibilității și a evaluării expunerii, relevă faptul că în condițiile actuale nu se identifică variabile climatice care ar putea genera o vulnerabilitate ridicată, iar pentru condițiile viitoare variabila climatică care ar putea genera o vulnerabilitate medie este reprezentată de **INUNDAȚII**.

Restul variabilelor climatice, creșterea nr. de zile cu temperaturi extreme pozitive, modificări ale precipitațiilor extreme, modificări ale vitezei maxime a vântului, instabilitatea solului/fenomene de tasare, fenomene seismice, au influență neglijabilă sau scăzută.

Pentru “**INUNDAȚII**” vor fi proiectate soluțiile tehnice necesare minimizării efectelor negative și monitorizării lor pe toată durata de exploatare a investiției.

4.3 Situația utilităților și analiza de consum

4.3.1. REȚELE EDILITARE

În zona accesurilor de pe partea stângă a Șoselei Berceni, sens ieșire din oraș, afectate de execuția lucrărilor de metrou sunt următoarele rețele edilitare:

- Conducta din PEID de 280mm, care intră în incidență cu stația de metrou pe toată lungimea acesteia, va fi deviată tot cu o conductă din PEID de 280mm, pe un traseu ocolitor, în afara amplamentului stației și accesurilor de metrou, cu supratraversarea pasajului pietonal care face legătura între accesurile C, D, E și stație. Noua conductă va fi echipată cu o vană de sectorizare montată în cămin și doi hidranți de incendiu și va prelua și cele trei branșamente existente în zonă;
- Canalizația telefonică existentă, care este afectată de amplasamentul accesurilor de metrou, va fi deviată local în dreptul acestora, pe un traseu paralel cu cel al conductei de apă Dn 280mm, PEID.

Pe partea dreaptă a Șoselei Berceni, partea opusă amplasamentului stației de metrou, afectate de execuția pasajului pietonal vor fi următoarele rețele edilitare:

- Artera de apă Dn 500mm din FD care va fi deviată local printr-o conductă cu același diametru, Dn 500mm din FD, pozată pe un pod de rețele care va sprijini pe structura pasajului pietonal. Noua conductă va fi echipată cu un hidrant subteran de incendiu;
- Conducta existentă de gaze naturale din OL $\Phi 10''$, va fi deviată local printr-o conductă din PE, Dn 200mm, pozată pe zona de supratraversare a pasajului pietonal pe același pod de rețele;
- Cablurile de medie tensiune existente se vor devia local pe podul de rețele mai sus amintit;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 58/218
--------------------	--	-----------------	---------------

- Canalul din PAFSIN, Dn 500mm, în execuție la momentul întocmirii prezentei documentații tehnice (nerecepționat), prevăzut a se devia local printr-un provizorat pe perioada de execuție a lucrărilor de metrou, cu revenire pe vechiul traseu în soluție definitivă.

Pentru a asigura continuitatea funcționării și deservirii corespunzătoare a utilizatorilor, au fost prevăzute, într-o primă fază, lucrări de devieri provizorii ale tuturor rețelelor edilitare care intră în incidență cu lucrările de metrou, menționate mai sus.

Totodată, devierile de rețele edilitare se vor coordona cu lucrările de extinderi rețele edilitare propuse a se realiza odată cu supralărgirea Șoselei Berceni, prevăzute în PUZ - Zona de Sud a Sectorului 4.

Pentru asigurarea cu utilități a obiectivului de investiție, se propun a se realiza următoarele branșamente/racorduri, dimensionate conform cerințelor de consum:

- un branșament de apă potabilă care va fi executat din conductă de polietilenă de înaltă densitate de 125mm, cu legare în noua conductă de serviciu De 280mm PEID. Branșamentul va fi prevăzută cu vane și un apometru care se vor monta într-un cămin nou care va fi amplasat în zona unuia dintre accesurile stației.
- 2 racorduri la canalizarea publică care se vor executa din conducte din PVC, Dn 30cm, cu descărcare în canalul Dn 50cm PAFSIN. Căminele de racord vor fi executate din beton și se vor amplasa în zona accesurilor stației.

Căminele de vizitare vor fi prevăzute cu capace și rame din fontă, carosabile.

Pentru execuția branșamentului de apă și a racordurilor la canalizare va fi nevoie de execuția a câte unei tranșee deschise până la rețelele edilitare orășenești. După pozarea conductelor, tranșeele vor fi umplute cu pământ, compactate, iar apoi se va trece la refacerea sistemului rutier la starea inițială.

4.3.2. INSTALAȚII SANITARE

4.3.2.1. Alimentarea cu apă

Conform prevederilor normativelor în vigoare, stația de metrou va fi prevăzută cu două surse de alimentare cu apă, care să asigure debitul și presiunea necesare tuturor consumatorilor, atât în situații normale, cât și în situație specială.

Prima sursă de apă va fi rețeaua orășenească, la care se va executa un cămin de branșament amplasat la intrarea în incintă, la limita proprietății.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 59/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Branșamentul de apă va fi constituit din:

- cămin de vane, amplasat pe conducta orașenească, cu vane de separație;
- cămin de apometre, echipat cu:
 - aparate de măsurare a debitului;
 - vane de închidere în caz de avarie;
 - clapete de reținere;

Alimentarea cu apă a stației de la căminul de branșament, se va realiza prin intermediul a două conducte de PEHD montate îngropat în pământ, care se vor dimensiona astfel încât o singură conductă să asigure debitul necesar consumatorilor.

A doua sursă de apă pentru stație vor fi puțurile de mare adâncime, amplasate în capetele stației. Puțurile de mare adâncime proprii stației de metrou vor constitui nu numai sursa de apă pentru stație, ci și rezervă de apă pentru incendiu a stației.

4.3.2.2. Racordul la canalizare

Stația de metrou se va racorda la rețeaua publică de canalizare, prin intermediul unei rețele de canalizare proiectată în incinta proprietății și a unor cămine de racord amplasate la limita acesteia.

Estimarea consumurilor de apă:

- Consum apă potabilă = 750 mc/an;
- Consum apă canalizare = ape menajere + ape pluviale = 750 + 2000 = 2750 mc/an;
- Cost anual apă potabilă = 750mc/an x 3,61lei/mc = 2708 lei/an (fara TVA);
- Cost anual apă canalizare = 2750mc/an x 1,9lei/an = 5225 lei/an (fara TVA);

4.4 Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

a) Impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Prin realizarea investiției în amplasamentul prevăzut - în zona de acces în oraș (conectivitatea cu linia de centură) se apreciază următoarele:

- se asigură pentru utilizatorii din zonă și din orașele și comunele limitrofe un acces liber la toate activitățile și totodată o bună integrare socială în mediul urban/ Municipiul București;
- se îmbunătățesc substanțial toate serviciile; se estimează creșterea numărului de elevi și studenți în municipiul București, a numărului de angajați din zonele limitrofe orașului;
- va crește numărul de utilizatori pe toată perioada zilei, pentru rețeaua de metrou;
- va crește unitar dezvoltarea urbanistică a zonei (dezvoltarea urbanistică a zonei este reglementată prin PUZ Sector 4 aprobat deja din acest an - 2018).

b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

Pentru realizarea investiției în perioada preconizată, de 24 de luni, se estimează următoarea forță de muncă:

Pentru faza de proiectare: 50÷70 persoane cu pregătire superioară, cu specializări în economie, topografie, geodezie, geologie, hidrologie, mediu, transporturi, arhitectură, urbanism, construcții (CFDP și civile), instalații, energetică, automată, telecomunicații și tehnologia informației. Acest personal va fi necesar pentru realizarea activităților legate de proiectare și asistență tehnică: Studii de teren, Obținerea de avize, acorduri și autorizații, Proiectare și Engineering, Organizarea procedurilor de achiziție publică de echipamente și instalații, Consultanța și Asistența tehnică

Pentru faza de execuție: 465÷540 persoane cu pregătire medie și superioară, cu specializări în economie, topografie, geodezie, construcții, mecanică, instalații, energetică, automată, telecomunicații și tehnologia informației. Acest personal va fi necesar pentru realizarea următoarelor activități:

- acțiuni pentru obținerea terenurilor: Exproprieri în interes public, Concesionări (redevențe) pe durata realizării stației, Despăgubiri - 5 persoane;
- realizarea de lucrări de Amenajarea terenului, Devieri rețele, Dezafectări - 20 persoane;

- execuția de lucrări pentru Amenajări pentru protecția mediului: Dren gravitațional, Drumuri, Spații verzi, Iluminat public, Lucrări propriu-zise de protecția mediului - 25 persoane;
- realizarea activităților legate de asigurarea utilităților necesare obiectivului: Alimentarea cu energie electrică, Alimentarea cu apă, Puțuri de mare adâncime, Rețea edilitară de alimentare cu apă, Rețele de canalizare - 30 persoane;
- realizarea lucrărilor de bază: Lucrări de structură: Stație, Cale de rulare, Accesuri, Pasaj de subtraversare, Epuismențe, Monitorizare tehnologică, Hidroizolații, Depozitare pământ excavat - 100÷125 persoane;
- realizarea lucrărilor de Arhitectură Stație - finisaje spații publice și spații tehnice, Semnalistică și dotări - 100÷125 persoane;
- realizarea lucrărilor de Instalații aferente stației: Instalații electrice de medie tensiune și tracțiune electrică, Instalații electrice de joasă tensiune, Instalații de telemecanică și telegestiune, Instalații sanitare, Instalații de ventilare și climatizare, Instalații de radiocomunicații, Instalații de telefonie, Instalații de ceasoficare, Instalații de informare dinamică, Instalații de televiziune în circuit închis, Instalații de automatizare, Instalații de detecție incendiu și efracție, Instalații de control acces și taxare automată, Instalații de comunicație prin fibră optică, Instalații de transport local călători, Instalații de siguranță a traficului - 125÷150 persoane;
- lucrări de montaj utilaj tehnologic pentru toate tipurile de sisteme de instalații - incluse anterior;
- achiziționarea de utilaje, echipamente tehnologice și funcționale pentru toate tipurile de sisteme de instalații - incluse anterior;
- achiziționarea de utilaje și echipamente de transport: Lifturi, Escalatoare - incluse anterior;
- achiziționarea de dotări pentru toate tipurile de sisteme de instalații, inclusiv mobilier și gospodărire (dotări arhitectură) - incluse anterior;
- realizarea lucrărilor legate de Organizarea de șantier - 15 persoane;
- desfășurarea activităților pentru Pregătirea personalului de exploatare - 5 persoane;
- realizarea Probelor tehnologice și Punerea în funcțiune cu călători - 30 persoane.

Pentru faza de operare și exploatare a stației de metrou se estimează o forță de muncă de 16÷18 persoane cu pregătire medie și superioară, cu specializări în economie, transporturi, mecanică, instalații, energetică, automatică, telecomunicații și tehnologia informației.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 62/218
--------------------	--	-----------------	---------------

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

4.4.c.1. ARHITECTURĂ

Realizarea proiectului nu va afecta situri protejate sau ecosisteme cunoscute la acest moment.

4.4.c.2. GEOTEHNICĂ, HIDROGEOLOGIE ȘI MEDIU

Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv asupra biodiversității și a siturilor protejate, se va evalua pe perioada etapelor procedurii de obținere a acordului de mediu. Procedura de obținere a acordului de mediu este condusă de către Agenția pentru Protecția Mediului cu participarea tuturor autorităților implicate, precum și a publicului interesat.

În etapa de evaluare inițială, ulterior constatărilor efectuate în amplasament, rezultă că impactul asupra factorilor aer, sol, subsol, apă, factor uman, poate fi considerat semnificativ minor numai pe perioada execuției lucrărilor, deoarece pe perioada de exploatare, impactul investiției asupra contextului natural și antropic va fi unul semnificativ pozitiv, prin reducerea zgomotelor și vibrațiilor, prin reducerea poluării aerului, crește confortul și siguranța participanților la trafic.

d) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz

4.4.d.1. ARHITECTURĂ

Impactul apreciat din punct de vedere al arhitecturii în raport cu contextul natural și cu mediul antropic specific zonei, este unul pozitiv. Suprafața construită propusă respectă prevederile urbanistice din certificatul de urbanism și tema de proiectare semnată de reprezentanții Primăriei Sector 4, București.

4.4.d.2. GEOTEHNICĂ, HIDROGEOLOGIE ȘI MEDIU

Impactul investiției de metrou asupra condițiilor naturale și antropice ale amplasamentului, va fi semnificativ pozitiv, deoarece:

- ulterior punerii în funcțiune a lucrărilor, întreaga zonă adiacentă acestora va fi reamenajată arhitectonic și peisagistic, dăruind factorului uman un mediu mai curat, organizat și facil transportului;

- umpluturile haotice executate în trecut, vor fi îmbunătățite pe întreaga zonă aflată în execuție sau organizare de șantier, prin lucrări de compactare, înierbare, plantare arbuști și arbori, refacere carosabil și trotuare, refacere rețele edilitare;
- traficul electric va duce la diminuarea noxelor atmosferice, ale solului și apelor;
- nivelul zgomotelor și vibrațiilor va fi scăzut datorită transportului în principal cu metroul (mijloc de transport eficient și silențios).

4.5 Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Din punctul de vedere al consumatorului, în mod tradițional, decizia de deplasare are ca principale variabile costul, timpul și confortul deplasării, iar mai nou ține cont și de impactul asupra mediului și schimbărilor climatice.

Din punctul de vedere al administratorului și operatorului unei rețele de transport, durabilitatea se transpune în satisfacerea nevoii de deplasare într-o manieră eficientă și sigură, consumând un minimum de resurse și generând un impact minim asupra mediului înconjurător și vieții urbane.

PMUD București-Ilfov 2016 - 2030 estimează următoarele volume zilnice de călători îmbarcați în mijloacele de transport public:

Mod	Baza2015	Ref2030	Scenariu Optim
Metrou	850,000	1,370,000	1,658,000
Tramvai	470,000	380,000	570,000
Tramvai Rapid	-	-	390,000
Feroviar	50,000	60,000	55,000
Troleibuz	200,000	200,000	180,000
Autobuz	940,000	780,000	910,000
Autobuz Rapid	-	-	100,000
Maxi Taxi	80,000	130,000	120,000
Total nr. călători îmbarcați	2,590,000	2,920,000	3,983,000
Rată Transfer	1.64	1.83	1.86

Conform unui studiu realizat de Metrex, între 2011 și 2015 cererea de servicii de transport cu metroul a crescut cu 2.2%. Magistralele 1 și 3 au înregistrat o scădere de 3.3%, Magistrala 2 o creștere de 10.3%, iar Magistrala 4, care în această perioadă a fost extinsă cu două stații și este o linie cu cotă de piață încă în formare, a înregistrat o creștere de 24%.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 64/218
--------------------	--	-----------------	---------------

După numărul de călătorii inițiate, cea mai traficată stație de metrou este Piața Sudului aflată în Sectorul 4, cu 7.866 mii călători în anul 2016 - medie de 21.55 mii călători zilnic, urmată de Piața Unirii 1 (7.433 mii călători anual - 20.36 mii călători zilnic) și Piața Unirii 2 (7.139 călători anual - 19.56 mii călători zilnic).

Cererea de servicii de transport cu metroul depinde într-o mare proporție de distribuția spațială a activităților socio-economice. O concentrare a populației și activităților pe un coridor bine definit conduce la justificarea economică a unui sistem de transport de mare capacitate, care ar fi mai puțin viabil într-o zonă dezvoltată expansiv și împrăștiat în teritoriu.

În prezent, 23% din locuitorii Bucureștiului și 30% din angajați pot ajunge pe jos la o stație de metrou parcurgând 500 m sau mai puțin. Distanța medie între stațiile de metrou este 1.5 km.

Distribuția modală prezentă este următoarea:

- 43,36 % din populație se deplasează cu mijloace personale;
- 3,5% din populație se deplasează cu taxiul;
- 53% din populație folosește transportul public, din care 31,67% metroul și 68,33% alte mijloace de transport.

La nivelul unei arii specifice, decizia de deplasare și ca atare distribuția modală este influențată de următorii factori:

- disponibilitatea și tipul mijloacelor de transport public în apropiere;
- măsura în care itinerariul mijloacelor de transport public coincide cu destinația călătoriei;
- numărul de transferuri necesar pentru a ajunge la destinație și timpul de așteptare aferent acestora;
- ora de deplasare, ziua din săptămână (lucrătoare/nelucrătoare) și nivelul de congestie rutieră aferent acesteia;
- disponibilitatea și costul parcării la destinație.

Din punctul de vedere al demografiei în zona noii stații de metrou, în prezent, între strada Turnu Măgurele și locul de amplasament propus funcționează aproximativ 150 de firme, din care cel puțin 10 sunt fabrici mari, în care lucrează aproximativ 6.000 de oameni, iar alte 5.000 de persoane locuiesc în circa 50 de blocuri.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 65/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Potrivit declarațiilor lui Călin Alexandrescu, Arhitectul Șef al Sectorului 4, în prezent interesul oamenilor pentru această zonă administrativă este de cinci ori mai mare față de alte sectoare din București; pentru fiecare apartament nou construit în celelalte zone se construiesc cinci în Sectorul 4.

Conform PUZ pentru zona de Sud a Sectorului 4 al Municipiului București, în zona adiacentă stației de metrou propuse (la o distanță de maxim 10 minute de mers pe jos) capacitatea spațiilor de locuit aprobate spre construire este de 97.034 persoane, dintre care:

- 36.871 persoane la o distanță de maxim 5 minute;
- 27.397 persoane la o distanță de 5 - 7,5 minute;
- 32.766 persoane la o distanță de 7,5 - 10 minute.

Scenariul pesimist presupune popularea zonei la 60% din capacitate, scenariul realist la 75%, iar scenariul optimist la 90%. Se va lua în considerare popularea progresivă a zonei în decurs de zece ani, până la atingerea capacității prognozate.

Întreaga zonă rezidențială din vecinătatea stației de metrou propuse este compusă din locuințe noi. Se apreciază că o componentă foarte importantă a cererii de locuințe în această zonă este proximitatea unei stații de metrou, mai ales în contextul în care distribuția spațială a activităților și populației este de natură să avantajeze coridoarele de transport aflate pe axa nord-sud (Magistrala 2), pe care se află stația propusă.

În plus față de amplasamentul stației, propus pe un coridor intens traficat, strategia de dezvoltare a rețelei de metrou este de natură să permită accesul facil către o serie de destinații diverse din arealul urban.

Se poate aprecia că noul cartier va fi locuit de o populație relativ tânără, cu grad de ocupare și nivel de educație destul de ridicat, cu un nivel al veniturilor mediu spre ridicat și destul de mobilă. Din punct de vedere statistic, consumatorii de servicii de transport cu metroul au venituri mai mari decât utilizatorii de transport public de suprafață. O preferință aparte pentru transportul de suprafață o au pensionarii, din cauza gratuității de care beneficiază.

Ținând cont de nivelul de congestie al Bucureștiului, deținerea unei locuințe în zona analizată, cu condiția existenței unei stații de metrou în apropiere, oferă un timp de deplasare mult mai scurt către principalele puncte de interes, chiar și îndepărtate ca distanță, comparativ cu accesul dinspre alte zone rezidențiale, de unde configurația sistemului de transport public încurajează folosirea autoturismelor personale sau a mijloacelor de transport de suprafață.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 66/218
--------------------	--	-----------------	---------------

În plus, costurile parcurii în centrul capitalei au devenit foarte ridicate, așadar transportul cu autoturismul personal către o locație centrală a devenit foarte dezavantajos, ceea ce conduce la o decizie de deplasare în favoarea transportului public.

În prezent, zona adiacentă stației de metrou propuse este săracă în mijloace de transport de suprafață (Liniile 125, R475), însă nu se știe cum va evolua situația în viitor.

Ținând cont de aceste considerente, se apreciază că un procent foarte ridicat de locuitori ai noii zone rezidențiale se vor deplasa preponderent cu metroul, distribuția modală rezultată din configurația specifică fiind diferită de cea observată per ansamblu la nivelul arealului urban și deviată în favoarea metroului.

În aria din vecinătatea stației de metrou, se estimează următoarea distribuție modală a transportului:

- distanța sub 5 minute: 35% vehicule personale și taxi, 50% metrou, 15% transport de suprafață;
- distanța între 5 ÷ 7,5 minute: 40% vehicule personale și taxi, 40% metrou, 20% transport de suprafață;
- distanța între 7,5 ÷ 10 minute: 50% vehicule personale și taxi, 30% metrou, 20% transport de suprafață.

Pentru scenariul realist (grad de populare 75% - 72.776 persoane), rezultă următoarea prognoză pentru aria determinată:

- 30.186 persoane vor prefera să se deplaseze cu autovehicule personale și taxi;
- 29.417 persoane vor prefera să se deplaseze cu metroul;
- 13.173 persoane vor prefera să se deplaseze cu mijloace de transport de suprafață.

Efectele variației numărului de utilizatori vor fi tratate în cadrul analizei de senzitivitate și risc.

Având în vedere o distribuție modală anterioară mutării în noua arie locativă conformă cu modelul statistic general observat în București, metroul va câștiga 17.185 călători, dintre care 13.218 proveniți din transport public de suprafață și 3.968 din cei care se deplasau cu vehicule proprii/taxi. Această estimare se încadrează în modelul conservator conform căruia 70% din călătorii câștigați de metrou provin din transportul public de suprafață și 30% din transportul individual.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 67/218
--------------------	--	-----------------	---------------

La un număr de 29.417 călători îmbarcați în zilele lucrătoare, volumul zilnic mediu va fi de cca $18,5 \div 19$ mii de călători, cifră comparabilă cu media stațiilor de metrou celor mai traficate în prezent.

În prezent, pe Magistrala 2, capacitatea tehnică de transport permite îmbarcarea a 24.000 de persoane pe oră și se preconizează că va ajunge la 28.800 călători pe oră din anul 2023. La ora de vârf din cursul dimineții, în prezent încărcarea maximă este de cca. 17.500 persoane, la stația Tineretului pe direcția Sud-Nord.

În contextul unei creșteri organice a cererii de servicii de transport cu metroul de 1,42% pe an, până în anul 2030 și de 0,72% pe an, ulterior, încărcarea maximă ar atinge 20.726 persoane în anul 2030 și 23.898 persoane în anul 2050, anul final al perioadei analizate. Așadar, la ora de vârf mai pot fi transportate până la 5.000 persoane pe oră provenind de la noua stație, fără îmbunătățiri suplimentare ale capacității de transport și respectiv, de peste 5.000 persoane, cu îmbunătățiri realizate spre finalul perioadei analizate.

Comportamentul pasagerilor la stațiile adiacente (Berceni, Dimitrie Leonida, Apărătorii Patriei) reflectă un procent de $43 \div 51$ % pasageri care inițiază călătoria între orele 07:00 și 10:00. Considerând o distribuție inegală în cadrul acestui interval orar, se apreciază maximul de călători îmbarcați pe oră la 20% din total. În concluzie, stația poate deservi $25 \div 30.000$ persoane zilnic, însă la acest volum de călători este posibil să fie necesare îmbunătățiri ale capacității tehnice de transport începând cu anul 2043.

Pentru autoritățile locale, faptul că cererea de locuințe în zona analizată este puternic influențată de existența unei stații de metrou în apropiere se traduce în venituri la bugetul local din impozite pe proprietățile nou-construite, ca impact al prezentului proiect. Recomandarea ghidului pentru întocmirea ACB este însă ca aceste efecte indirecte să nu fie luate în calcul în analiza economico-financiară, ci doar menționate descriptiv, pentru că există riscul ca dezvoltările imobiliare generate indirect de un proiect de infrastructură de transporturi să fie în detrimentul dezvoltării altor zone.

La nivelul municipității, noua zonă rezidențială potențată de prezența unei stații de metrou este de natură să concentreze o populație care va alege să folosească metroul în detrimentul transportului public de suprafață și mai ales individual, contribuind la diminuarea congestiei rutiere în întregul areal urban.

Dată fiind proximitatea stației față de un punct major de acces în București și intenția Primăriei Sectorului 4 de a construi o parcare de transfer, stația de metrou propusă mai

contribuie la fluidizarea traficului rutier și prin atragerea de călători din afara Bucureștiului, care în prezent se deplasează în arealul urban cu autoturismele personale.

4.6 Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară

Analiza financiară aferentă fiecărui Scenariu prezentat anterior este prezentată în Anexa 3 - Analiza Cost-Beneficiu.

4.7 Analiza economică*, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate

Analiza economică aferentă fiecărui Scenariu prezentat anterior este prezentată în Anexa 3 - Analiza Cost-Beneficiu.

**Prin excepție de la prevederile pct. 4.7 și 4.8, în cazul obiectivelor de investiții a căror valoare totală estimată nu depășește pragul pentru care documentația tehnico-economică se aprobă prin hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanțele publice, cu modificările și completările ulterioare, se elaborează analiza cost-eficacitate.*

4.8 Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate privind performanța indicatorilor profitabilității obiectivului de investiții este prezentată în Anexa 3 - Analiza Cost-Beneficiu.

4.9 Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Analiza de identificare a riscurilor pentru obiectivul de investiții, precum și măsurile de prevenire/diminuare a acestora sunt prezentate în Anexa 4 - Analiza de riscuri.

5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)

5.1 Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Din punct de vedere al amplasamentului, al volumetriei exterioare și a partiului funcțional, rezolvarea este una singură pentru ambele scenarii.

Cele două scenarii propuse au rezultat din analize etapizate desfășurate împreună cu reprezentanții Primăriei Sectorului 4 și cu cei ai Metrorex SA și anume:

- mai multe amplasamente (pentru stație, accesuri) în raport cu exproprierile necesare, cu extinderea viitoare a rețelei de transport cu metroul spre comuna Berceni după centura municipiului București (conform PMUD București , conform strategiei de dezvoltare a Metrorex SA), cu proiectele de amenajare a intersecției de circulație auto prevăzute la centura municipiului București (rezolvare supraterană pe estacade și piloni adânci);
- în funcție de cele 3 amplasamente analizate au rezultat și rezolvări tehnice (partiuri, dispuneri pe niveluri, metode de execuție, întreținere în timp) și a rezultat o variantă optimă (amplasament, partiu, volumetrie) cu două scenarii din punct de vedere al rezolvării finisajelor interioare și a imaginii urbanistice oferite pentru municipiul București (la intrarea în acesta).

Comparația celor două scenarii propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor este următoarea:

Scenariul 1:

Asigură din punct de vedere tehnic, economic și financiar o soluție unitară valabilă ambelor scenarii pentru specialitățile: structură, amenajări de exterior, asigurarea utilităților (rețele subterane), instalații HVAC, instalații electro-mecanice (lifturi), instalații voce-date, televiziune în circuit închis (TVCI), instalații electrice.

La specialitatea arhitectură, închiderile exterioare sunt din fâșii de sticlă, zidărie de cărămidă cu termoizolație din vată minerală rigidă și placări metalice.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 70/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Este prevăzut un iluminat decorativ pe perioada nopții la fațada dinspre București.

Din punct de vedere al duratei de viață și al întreținerii, zidăria de cărămidă se comportă bine în timp. Fâșiile de sticlă pot fi utilizate cca 40 de ani sau înlocuite la cererea beneficiarului mai devreme (din motive estetice, dacă se va dori).

La interior finisajele propuse pentru spațiile publice sunt de tipul finisajelor deja utilizate în proiectele Metrorex SA din ultimii ani (stația Străulești și Magistrala 5, tronson 1) - pardoseli granit antiderapant + benzi ceramice de direcționare, pereți cu placaj ceramic anti-scratch și anti-grafitti, stâlpi placați cu tablă emailată vitrificată, tavane suspendate din aluminiu.

Scenariul 2:

Asigură din punct de vedere tehnic, economic și financiar o soluție unitară valabilă ambelor scenarii pentru specialitățile: structură, amenajări de exterior, asigurarea utilităților (rețele subterane), instalații HVAC, instalații electro-mecanice (lifturi), instalații voce-date, televiziune în circuit închis (TVCI), instalații electrice.

La specialitatea arhitectură, închiderile exterioare sunt din fațade cortină din sticlă (tipice clădirilor de birouri), zidărie de cărămidă cu termoizolație din vată minerală rigidă și placări metalice.

Din punct de vedere al duratei de viață și al întreținerii, zidăria de cărămidă se comportă bine în timp. Fațadele tip cortină din sticlă pot fi utilizate cca 40 de ani sau înlocuite la cererea beneficiarului mai devreme (din motive estetice, dacă se va dori).

Din punct de vedere al duratei de viață și al întreținerii, închiderile cu sticlă variază de la producător la producător.

La interior finisajele propuse pentru spațiile publice sunt de tipul finisajelor deja utilizate în proiectele Metrorex SA din ultimii ani (stația Laminorului și Magistrala 5, tronson 1) - pardoseli granit antiderapant + benzi ceramice de direcționare, pereți cu placaj din granit lucios, stâlpi placați cu tablă emailată vitrificată, tavane suspendate din aluminiu.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 71/218
--------------------	--	-----------------	---------------

5.2 Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

Scenariul 1 este scenariul recomandat, datorită următoarelor considerente:

Asigură din punct de vedere tehnic, economic și financiar o soluție unitară valabilă ambelor scenarii pentru specialitățile: structură, amenajări de exterior, asigurarea utilităților (rețele subterane), instalații HVAC, instalații electro-mecanice (lifturi, escalatoare), instalații voce-date, televiziune în circuit închis (TVCI), instalații electrice.

La specialitatea arhitectură, închiderile exterioare sunt din fâșii de sticlă, zidărie de cărămidă cu termoizolație din vată minerală rigidă și placări metalice. Pe perioada nopții au fost prevăzute în coordonare cu specialitatea de instalații electrice un iluminat estetic, astfel încât noua funcțiune să fie un reper urban intens folosit. Este dovedit la nivel internațional că noile investiții din domeniul transporturilor trebuie să ofere și elemente actuale inedite de amenajare (spre exemplu corpuri de iluminat arhitectural/ design, elemente grafice, elemente cu rol decorativ etc).

Se recomandă scenariul 1 în raport cu:

- contextul urbanistic (zonă de acces în oraș/ zona sudică);
- tehnologia de execuție este considerată clasică, deci nu va pune probleme la faza de execuție în general;
- rezistența în timp la intemperii a fațadelor este medie din punct de vedere tehnic;
- costul finisajelor la fațade este unul mediu astfel încât aceasta să poate fi actualizată relativ ușor în timp (pentru actualizări ulterioare);
- rezistență ridicată a finisajelor interioare de la pereți la acte de vandalism (materialele de la pereți sunt anti-grafitti, anti-scratch).

5.3 Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

a) Obținerea și amenajarea terenului

Terenul necesar pentru realizarea stației supraterane de metrou se va obține după cum urmează:

- 1) 3.432 mp din terenul domeniu public aferent Liniei de probe rame de metrou de la Magistrala 2, pe amplasamentul din Certificatul de Urbanism, care va fi

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 72/218
--------------------	--	-----------------	---------------

concesionat către Primăria Sector 4 - în calitate de titular al investiției, de către Ministerul Transporturilor în calitate de proprietar, cu acordul Metrorex SA, în calitate de concesionar pentru exploatarea infrastructurii de metrou;

- 2) 2.101 mp din terenul domeniu public aferent Șoselei Berceni, incluzând spațiu verde, trotuar, rigolă și bandă de circulație dinspre Linia de centură spre stația Berceni, va fi pus la dispoziție de către Primăria Sector 4 - în calitate de administrator, precum și de titular al investiției;
- 3) 243 mp din terenul proprietate privată, certificat prin extrasul de Carte Funciară Nr. 228208 București Sectorul 4, prezentat în anexă, care va fi achiziționat de către Primăria Sector 4 - în calitate de titular al investiției, în vederea realizării accesului E la noua stație de metrou.

Terenul necesar pentru realizarea interstației cu cale dublă de rulare pentru legătura noii stații supraterrane cu stația Berceni se va obține după cum urmează:

- 1) 18.170 mp din terenul Liniei de probe rame de metrou de la Magistrala 2, situat între ieșirea din depoul Berceni (limita sudică a trecerii la nivel peste calea de rulare a liniei de probe) și limita nordică a noii stații supraterrane, vor fi concesionați pe durata derulării investiției către Primăria Sector 4 - în calitate de titular al investiției, de către Ministerul Transporturilor în calitate de proprietar, cu acordul Metrorex SA, în calitate de concesionar pentru exploatarea infrastructurii de metrou.

După obținerea de către titularul investiției a terenurilor mai sus menționate, în urma emiterii Autorizației de Construire se va putea trece la amenajarea terenului.

În acest scop se va realiza mutarea spre vest a Șoselei Berceni, prin exproprierea terenurilor de pe partea opusă stației, în vederea eliberării benzii de circulație dinspre Linia de centură spre stația Berceni, care va fi parțial ocupată de către accesurile A, B, C și D ale noii stații, parțial de trotuarul din lungul stației și parțial de banda de circulație destinată opririi autoturismelor din care coboară călători.

Rețelele edilitare de pe această parte a Șoselei Berceni vor fi deviate pe sub noul amplasament al benzii de circulație dinspre Linia de centură spre stația Berceni.

Pe partea cu accesul E al Șoselei Berceni, rețelele edilitare vor fi deviate pe sub noul amplasament al benzii de circulație dinspre stația Berceni spre Linia de centură.

Pe durata execuției pasajului de subtraversare a Șoselei Berceni, toate rețelele edilitare, mai puțin conducta de canalizare, vor fi deviate parțial pentru a ocoli zona de amplasament al accesului E, iar după finalizarea pasajului, acestea vor fi repositionate peste pasaj.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 73/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Conducta de canalizare din PAFSIN cu Dn=500 mm va fi deviată definitiv, la o distanță de 3 m în exteriorul zonei de amplasament al accesului E al noii stații de metrou.

Organizarea de șantier pentru lucrările ce se execută în vederea edificării noii stații de metrou se va face de-a lungul Liniei de probe, în afara amplasamentului stației.

În acest sens, pe porțiunea stației și a organizării de șantier se vor executa următoarele lucrări:

- demontare panouri de gard ce delimitează Linia de probe pe partea cu Șoseaua Berceni;
- demontare borduri;
- desfaceri mixturi la circulații carosabile și pietonale;
- demontare șine cale de rulare;
- demontare traverse cale de rulare;
- demontare șina a 3-a;
- demontare suporturi susținere șina a 3-a;
- demontare stâlpi de iluminat aferenți liniei de probe.

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

5.3.b.1. INSTALAȚII SANITARE

5.3.b.1.1. Alimentarea cu apă

Conform prevederilor normativelor în vigoare, stația de metrou va fi prevăzută cu două surse de alimentare cu apă, care să asigure debitul și presiunea necesare tuturor consumatorilor, atât în situații normale, cât și în situație specială.

Prima sursă de apă va fi rețeaua orașenească, la care se va executa un cămin de branșament amplasat la intrarea în incintă, la limita proprietății.

Branșamentul de apă va fi constituit din:

- cămin de vane, amplasat pe conducta orașenească, cu vane de separație;
- cămin de apometre, echipat cu:
 - aparate de măsurare a debitului;
 - vane de închidere în caz de avarie;
 - clapete de reținere;

Alimentarea cu apă a stației de la căminul de branșament, se va realiza prin intermediul a două conducte de PEHD montate îngropat în pământ, care se vor dimensiona astfel încât o singură conductă să asigure debitul necesar consumatorilor.

A doua sursă de apă pentru stație vor fi puțurile de mare adâncime, amplasate în capetele stației. Puțurile de mare adâncime proprii stației de metrou vor constitui nu numai sursa de apă pentru stație, ci și rezerva de apă pentru incendiu a stației.

5.3.b.1.2. Racordul la canalizare

Stația de metrou se va racorda la rețeaua publică de canalizare, prin intermediul unei rețele de canalizare proiectată în incinta proprietății și a unor cămine de racord amplasate la limita acesteia.

- c) Soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși

CERINȚELE DE CALITATE ALE OBIECTIVULUI

Cerințele de calitate ale obiectivului sunt date de următorii parametrii:

- Clădire publică supraterană - STAȚIE DE METROU, dar și cu spații publice subterane.
- Construcția se încadrează în CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ “B”.
- CLASA DE IMPORTANȚĂ ESTE “II”.
- GRADUL DE REZISTENȚĂ LA FOC ESTE “GFR I”.
- RISCUL DE INCENDIU se definește în funcție de destinația spațiilor astfel:
 - o - risc mic: 0-420 MJ/mp;
 - o - risc mijlociu 420-840 MJ/ mp;
 - o - risc mare > 840 MJ/mp.
- CLASA DE RISC: Conform Ordinului Ministerului Transporturilor - OMT 290/2000 (Normele privind acordarea de acorduri tehnice în transportul feroviar și cu Metroul), materialele, ansamblele, subansamblele, echipamentele și instalațiile ce vor fi executate la noua stație de metrou sunt *produse feroviare critice* și pot fi utilizate în activitățile de construire, modernizare, reparare și întreținere a materialului rulant și a infrastructurii de transport feroviar și cu metroul, numai pe baza unor acorduri tehnice feroviare acordate de AFER, în conformitate cu clasa lor de risc.

5.3.c.1. PLAN GENERAL

În procesul de analizare a amplasamentului noii stații de metrou s-au avut în vedere următoarele:

- amplasamentul să reprezinte punct cert de interes pentru populație;
- stația să fie amplasată în aliniament și să aibă peron central.

Ținând cont de criteriile enunțate mai sus a fost stabilită Stația Berceni Centură cu nivelul superior al șinei NSS=74.00m, peron central cu lățimea de 8m.

Descriere plan de încadrare, plan de situație și amplasament

Stația Berceni-Centură

Va fi amplasată în partea Sudică a Magistralei 2 de metrou, pe raza sectorului 4 a Municipiului București, în dreptul numărului poștal 106, pe Șos. Berceni.

Va fi dotată cu 5 accese dispuse la capetele stației, 4 amplasate lângă stație iar unul pe cealaltă parte a Șos. Berceni.

Din punct de vedere al soluțiilor tehnologice adoptate pentru realizarea structurii de metrou precizăm că, calea se va executa la suprafață la nivelul actualei linii CFR, în plan orizontal având geometria adecvată astfel încât să se înscrie în zona actualei linii CFR din proprietatea Metrorex, astfel rezultând o stație de suprafață ce va fi executată conform normelor metodologice de execuție la suprafață.

În funcție de amplasamentul stației a rezultat o lungime a interstației de aproximativ 1600m și o lungime a stației de aproximativ 208m.

Din punct de vedere al curbilor de racordare în plan pe liniile destinate transportului cu călători, s-a avut în vedere la proiectarea traseului de metrou, utilizarea unor raze de minim 300m, cu excepția zonei aparatelor de cale la liniile de parcare la Stația Berceni (Depoul Berceni) unde raza minimă este de 250m.

Având în vedere că trenurile de pe Magistrala 2 vor opera de la Stația Pipera până la Stația Berceni-Centură, kilometrajul aferent axelor căii de rulare se vor prelua de la Magistrala 2 unde km 0+000 este reprezentat axul Stației Dimitrie Leonida (vezi Planșele: P738/2018-SF.01-PG.01 ÷ P738/2018-SF.01-PG.05).

Profilul longitudinal

Datorită faptului că traseul de metrou se execută la suprafață, la proiectarea profilului longitudinal corespunzător viitoarei extensii s-a avut în vedere amplasamentul pe verticală al căii de rulare astfel încât să respecte normele metodologice de proiectare.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 76/218
--------------------	--	-----------------	---------------

S-a analizat și posibilitatea realizării unui profil energetic (astfel încât la plecarea, respectiv sosirea în stații, să favorizeze demarajul și frânarea) al traseului viitoarei extensii a magistralei de metrou.

La proiectarea profilului longitudinal s-a ținut cont de limitările de ordin tehnic și de confort ce se impun pentru anumite porțiuni ale liniei la stabilirea declivităților după cum urmează:

- în stații, în zona aparatelor de cale, declivitatea este 3‰;
- în linie curentă declivitățile vor fi de minim 3‰;
- în linie curentă declivitățile vor fi de maxim 30‰, vezi Planșele: P738/2018-SF.01-PG.06 și P738/2018-SF.01-PG.07.

Tabel 5.3.c.1.1 - Indicatori tehnici

Lungime construită [m]	2957
Lungime exploatare [m]	3517
Lungime stație [m]	208
Interstație medie [m]	1435
Locuri parcare	0
Număr stații	1
Centrale de ventilație interstație	0
Stații pompare interstație	0
Rază minimă [m]	250
Panta minimă	3‰

5.3.c.2. DRUMURI, TROTUARE ȘI SPAȚII VERZI

Pentru realizarea lucrărilor la drumuri, trotuare și spații verzi s-au avut în vedere următoarele:

- 1) Dezafectări pe situația existentă la Șoseaua Berceni, pe amplasamentul stației:
 - demontare borduri;
 - desfacere mixturi la circulații carosabile și pietonale;
 - spargere betoane la carosabil, trotuare, încadrări și șanturi;
 - dezafectare împrejmuire metalică gard plasă cu recuperare 100%.

2) Refaceri amenajări exterioare pe lucrări proiectate:

- terasamente;
- refacere pavaje la circulații carosabile și pietonale, până la nivelul straturilor de mixturi;
- încadrări la circulații carosabile, pietonale, spații verzi;
- mixturi pentru circulații carosabile și pietonale;
- spații verzi cu covor sau gazon înierbat;
- împrejurimi gard metalic recuperat 100%.

SITUAȚIA EXISTENTĂ

Carosabilul de pe Șoseaua Berceni, este stradă de categoria II spre III privind zona de trafic auto, în grosime de cca. 50 cm, cu următoarea alcătuire de straturi rutiere:

- 4 cm beton asfaltic, strat rulare;
- 6 cm beton asfaltic, strat legătură;
- 20 cm strat bază beton rutier;
- 20 cm strat fundație balast și rol de strat drenant.

Accesele pietonale și șanturile (scurgere ape pluviale) au un sistem rutier format din următoarele straturi:

- 10 cm îmbrăcăminți beton;
- 15 cm fundație balast cu rol de strat drenant.

Zonele carosabile sunt încadrate cu borduri prefabricate de dimensiuni de 20x25 cm, pe fundație de beton de 15x30 cm.

Împrejmuirea este metalică din plasă, ce se va repune în lucrare după terminarea lucrărilor la stația de metrou.

Zonele verzi se vor desface și reface pe o grosime de cca.30cm.

SOLUȚIA PROPUȘĂ

În vederea unei execuții raționale a lucrărilor de sistematizare verticală, este necesar să existe o corelare între execuția drumurilor din cadrul amenajărilor exterioare și restul lucrărilor de specialitate din cadrul investiției, toate corelate cu Planul urbanistic zonal.

Realizarea terasamentelor se va face cu respectarea prescripțiilor impuse de STAS 2914/84. Înainte de așternerea straturilor rutiere se vor preleva probe pentru determinarea în laborator, a gradului de compactare impus prin STAS, respectiv Proctor Normal 100%.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 78/218
--------------------	--	-----------------	---------------

CIRCULAȚII CAROSABILE

Vor asigura fluidizarea traficului din zonă și scurgerea apelor pluviale prin geometria străzii dată de pante longitudinale și transversale.

Colectarea apelor se va face conform proiectului de canalizare, parte componentă a lucrărilor edilitare elaborate.

CIRCULAȚII PIETONALE

Asigură traficul pietonal și scurgerea apelor pluviale dinspre construcții la canalizarea domeniului public.

SPAȚII VERZI

Se vor reface cu respectarea condițiilor de proiectare impuse.

Spațiul verde va fi refăcut prin acoperirea cu un strat de pământ vegetal în grosime de 0,30 cm, după care se va executa covor înierbat sau va fi însămânțat cu gazon, ambele stropite cu apă.

ÎNCADRĂRI

Pavajele carosabile se încadrează cu borduri din piatră naturală, format 20x25 cm pe fundație din beton de 15x30 cm, și montate denivelat față de pavaj cu plus 16 cm.

Trotuarele și zonele verzi se încadrează cu borduri mici format 10x15 cm pe fundație din beton de 10x20 cm, montate la nivelul pavajelor.

La racordarea aliniamentelor se vor folosi borduri de lungime mică 20-25 cm, pentru a se realiza curbe cât mai perfecte, iar la trecerile de pietoni vizibilitatea la bordură va fi de 2-5 cm.

SISTEME RUTIERE

Sisteme rutiere au următoarea alcătuire:

Circulații carosabile - Șoseaua Berceni

- 4 cm beton asfaltic, strat rulare;
- 6 cm beton asfaltic, strat legătură;
- 20 cm strat bază beton rutier min C12/15;
- 20 cm strat fundație balast și rol de strat drenant.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 79/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Circulații pietonale - Șoseaua Berceni

- 4 cm beton asfaltic, strat rulare;
- 10 cm strat bază beton rutier min C8/10;
- 15 cm strat fundație balast și rol de strat drenant.

MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PSI

La executarea lucrărilor, care trebuie să respecte ordinea procesului tehnologic, constructorul este obligat să țină seama de regulile privind protecția și securitatea muncii, pentru fiecare etapă de lucru și gen de lucrări, efectuându-se în acest sens instruirea personalului muncitor.

CONDIȚII DE CALITATE

Prezenta documentație s-a elaborat în spiritul prevederilor legii calității în construcții nr.10(r3)/95 și a reglementărilor și procedurilor de aplicare a acesteia (H.G. 766/1997 ;H.G. 272/1994; H.G. 273/1994).

Categoria de importanță a lucrărilor este conform H.G. 766/97 „C”-NORMALĂ.

În proiect s-au precizat cerințele de calitate corespunzătoare nivelelor minime de performanță stabilite conform H.G. 925/95 și a îndrumătoarelor ce decurg din acestea, respectiv A 4 și B 2.

DISPOZIȚII FINALE

Se menționează că lucrările de amenajări exterioare aferente stației de metrou la nivel suprateran (carosabil, trotuare, încadrări, spații verzi, înprejmuiuri), vor fi executate numai după realizarea tuturor rețelelor subterane din amplasamentul stației și corelate cu planul de coordonare rețele edilitare din zonă.

Beneficiarul are obligația prezentării proiectului, înainte de începerea lucrărilor, verficatorului atestat.

Execuția lucrărilor se face cu respectarea ordinii procesului tehnologic, constructorului revenindu-i obligația să țină seama de regulile privind protecția și securitatea muncii, pentru fiecare etapă de lucru și gen de lucrări, efectuându-se în acest sens instruirea personalului muncitor.

Deoarece lucrarea se execută în zonă circulată, cu sau fără întreruperea traficului, spațiul de lucru va fi protejat, iar circulația utilajelor se va face dirijat, cu pilot, pentru a se preveni producerea unor accidente.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 80/218
--------------------	--	-----------------	---------------

CANTITĂȚI ȘI VALORI

Volumul lucrărilor ce urmează a se executa a fost determinat prin măsurători pe planul de situație sc. 1 : 500 pentru suprafețele carosabile, parcuri, trotuare, spații verzi și lungimi de încadrări.

Pe baza cantităților rezultate s-au întocmit liste de cantități de lucrări cu norme descriptive pentru :

- Desfaceri carosabil, trotuare, încadrări, spații verzi și împrejurimi;
- Lucrări proiectate formate din: terasamente, părți carosabile cu zone parcuri, trotuare, spații verzi și împrejurimi.

CALITATEA LUCRĂRILOR

Proiectul este elaborat în conformitate cu prevederile Legii calității, respectiv Legea 10(r3) din 1995, constructorului și beneficiarului revenindu-le obligația respectării condițiilor de calitate ce le sunt impuse prin această lege.

Categoria de importanță a lucrării este „C” respectiv construcții de importanță „NORMALĂ”.

URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP

În afara urmăririi pe timpul execuției a modului în care se respectă procesul tehnologic și a condițiilor impuse de standardele în vigoare, beneficiarul are obligația urmăririi comportării în timp a lucrărilor.

Urmărirea în timp a lucrării se va face conform prevederilor din normative:

Lucrările de drumuri se încadrează, conform Normativului P130-1997, în categoria „URMĂRIRE CURENTĂ”.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 81/218
--------------------	--	-----------------	---------------

5.3.c.3. ȘINA A 3-A

Instalația de alimentare cu energie a ramelor de metrou (șina a 3-a) trebuie să fie agrementată conform Ordinului nr. 290/2000 (AFER) privind administrarea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul.

Conform Anexei nr. 3 la OMT 290/2000 - Norme privind omologarea tehnică și/sau serviciilor din transportul feroviar și cu metroul, instalația de alimentare cu energie electrică a ramelor de metrou prevăzută în prezenta documentație este produs feroviar ce face parte din clasa de risc 1A.

Echipamentele, aparatele, accesoriile și materialele prevăzute a se monta trebuie realizate conform tehnologiilor moderne, de ultima oră care asigură:

- performanțe tehnice ridicate;
- fiabilitate crescută;
- costuri scăzute pentru mentenanță;
- agrementare tehnică conform normelor interne, internaționale și europene.

Tehnologiile de execuție a lucrărilor de modernizare a șinei a 3-a trebuie să fie de ultimă oră și optime din punct de vedere tehnico-economic, ca procedee și metode.

În mod obișnuit, șina a 3-a se va amplasa pe partea stângă a căii de rulare, în sensul de mers al trenului pe zona interstației. În stație, șina a 3-a se va amplasa pe partea opusă peronului.

Întreruperile șinei a 3-a sunt realizate pentru a se asigura:

- gabaritul pentru închiderea porților speciale de la capetele stațiilor;
- pasaje de trecere pentru personalul de exploatare în vederea evitării electrocutării acestuia de la tensiunea de 825 V cc din șină.

Descrierea lucrărilor

Prezenta documentație, stabilește soluțiile tehnice și economice privind montarea instalației de alimentare cu energie a ramelor de metrou (șina a 3-a) atât pe zona interstației dintre stația Berceni și noua stație supraterană Berceni-Centură, precum și în stația Berceni-Centură, în conformitate cu condițiile impuse de configurația căii de rulare și realizarea

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 82/218
--------------------	--	-----------------	---------------

continuității în alimentarea cu energie electrică a tuturor cupoanelor de șină a 3-a, prin montarea cablurilor de curent continuu.

În acest sens, au fost prevăzute a se executa următoarele operațiuni principale:

1) Demontări

- demontarea șinei a 3-a existente (inclusiv accesorii, eclise, contravântuiri, apărători de protecție etc.), pe o lungime de aproximativ 1500ml, de la zona poarta, de la ieșirea sudică din stația Berceni, spre noua stație Berceni-Centură;
- demontarea pieselor de capăt existente, în vederea înlocuirii;
- demontarea suporturilor de susținere a liniei de contact, în vederea înlocuirii;
- demontarea cablurilor de energie 1,8/3(3,6)kV (inclusiv accesoriile) ce sunt montate între cupoanele de șină (pentru asigurarea continuității electrice), în vederea înlocuirii;
- demontarea bobinelor de joantă existente în calea de rulare, precum și a cablurilor aferente.

Se vor demonta în vederea înlocuirii toți suportii șinei a 3-a și ai pieselor de capăt pe lungimea stabilită.

Se vor demonta în vederea înlocuirii toate componentele sistemului de alimentare a șinei a 3-a (contravântuiri, eclise mecanice, eclise electrice, cabluri de continuitate, etc.), sigurul element care se va demonta și se va păstra în scopul remontării fiind șina de contact.

2) Montări

Pentru realizarea alimentării cu energie electrică a ramelor de metrou, atât pe interstația dintre stația Berceni și noua stație supraterană Berceni-Centură, cât și în stația Berceni-Centură, se va monta șina a 3-a pe ambele linii de circulație.

Astfel, la linia 1 (firul 1) se va remonta șina a 3-a demontată în vederea remontării, se vor monta suporturi de susținere noi, piese de capăt noi, inclusiv accesorii (eclise, contravântuiri, apărători de protecție, etc.) noi.

La linia 2 (firul 2) și în zona de macaz se va monta șina a 3-a nouă, pe toata lungimea necesară și se vor monta suporturi de susținere noi, piese de capăt noi, inclusiv accesorii (eclise, contravântuiri, apărători de protecție, etc.) noi.

De asemenea, acolo unde șina a 3-a existentă prezintă uzură avansată, se va înlocui cu șină nouă.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 83/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Pe ambele fire de circulație (linii), șina a 3-a se va monta între cele două căi de rulare (firul 1 și firul 2) și va urmări configurația căii de rulare. Se va întrerupe numai în zona de macaze și la intrarea și ieșirea din stația supraterană Berceni-Centură, pe o lungime de 5 m pe ambele fire.

În stația Berceni-Centură, șina a 3-a se va monta pe partea opusă peronului pentru a se evita contactul accidental al călătorilor cu linia de contact.

În zonele în care se schimbă configurația căii de rulare, șina a 3-a se va adapta la configurația căii, se va tăia sau se va completa, în funcție de geometria profilului căii de rulare.

Montarea șinei a 3-a se va realiza corelat cu graficul de lucrări pentru execuția căii de rulare.

Poziția de montaj și toleranțele admise sunt de $1400 \pm 5_0$ mm, din axul căii de rulare și 200 ± 5 mm de la ciuperca șinei (NSS).

Linia de contact se va sprijini pe suportți conform configurației căii de rulare și structurii stației, iar distanța dintre 2 suportți consecutivi va fi de 2,5 m în curbă ($R \leq 600$ m) și de 3,5 m în aliniament ($R > 600$ m).

Izolatorul pentru șina a 3-a reprezintă principala treaptă de izolație a șinei de curent față de calea de rulare și față de elementele construcției.

Realizarea treptei a doua de izolație se face introducând între talpa suportului și fundație o placă și o rondelă izolatoare executate din polietilenă de înaltă densitate.

Pentru preluarea șocurilor mecanice date de captatoarele vagonului de metrou aflat în deplasare, la intrarea și ieșirea de pe șina a 3-a, la toate întreruperile, se vor monta prin sudură piese de capăt, care se vor fixa cu câte 2 suportți de susținere fiecare.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 84/218
--------------------	--	-----------------	---------------

5.3.c.4. CALEA DE RULARE

SOLUȚIA EXISTENTĂ

Soluția constructivă a suprastructurii căii de rulare actuale, care îndeplinește rolul de Linie de probe rame de metrou, aferentă Magistralei 2, este constituită din:

- șina tip 49E1, traverse de beton cu prinderi K49 balastate pe piatră spartă;
- zonele aparatelor de cale sunt executate cu traverse de lemn pe piatră spartă.



Fig.5.3.c.4.1.a - Situația existentă la cale de rulare - vedere in-situ

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 85/218
--------------------	--	-----------------	---------------

În figura de mai jos (fig.5.3.c.4.1.b) este prezentată schematic soluția constructivă actuală a suprastructurii căii de rulare, precum și a șinei a 3-a (șina + de alimentare a ramelor de metrou).

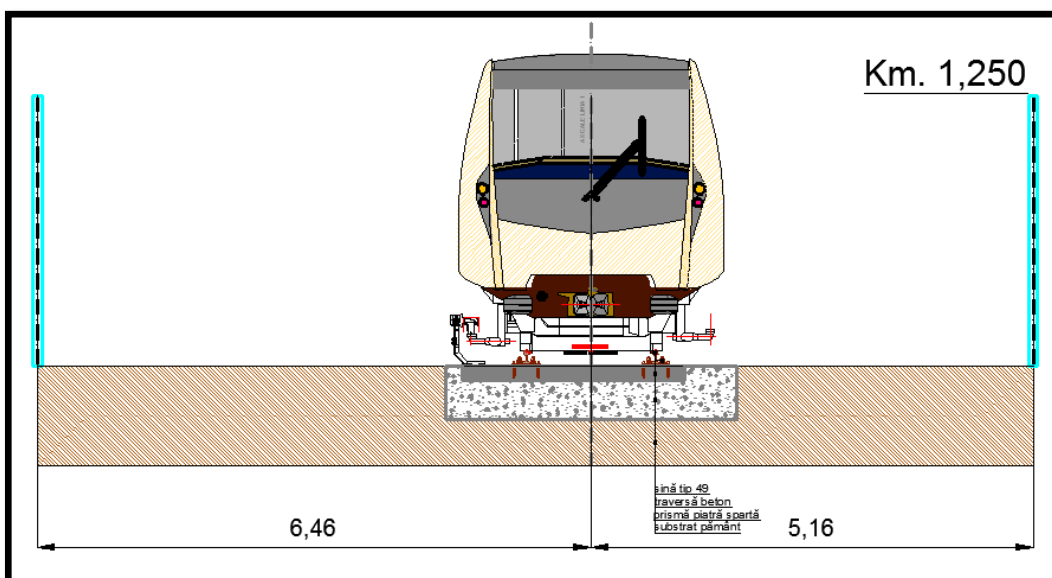


Fig.5.3.c.4.1.b - Situația existentă la cale de rulare - schiță

În figura 5.3.c.4.2 este prezentată schema tehnologică pentru aparatele de cale care deservesc Depoul Berceni.

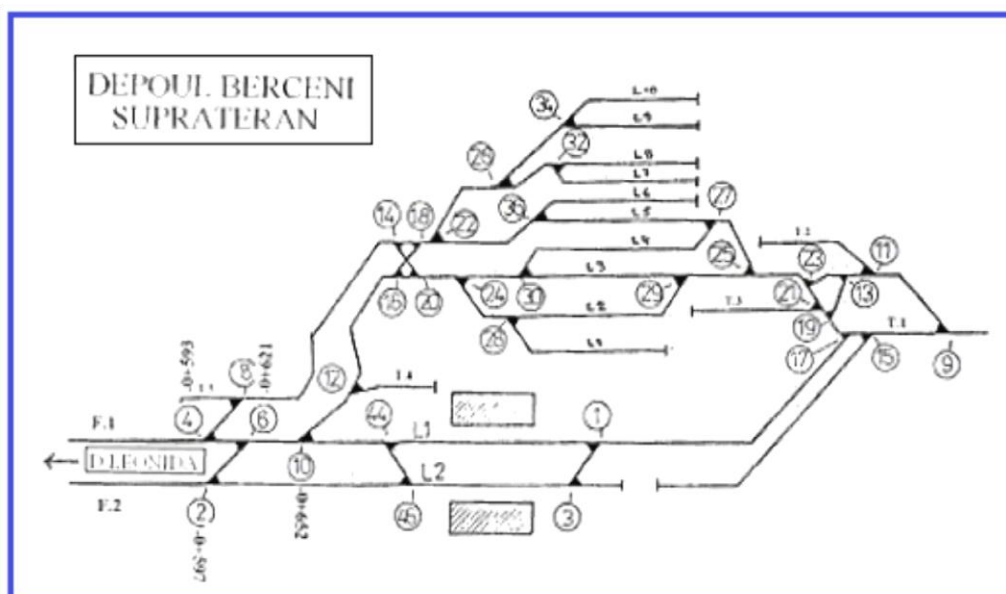


Fig.5.3.c.4.2 - Schema tehnologică pentru aparatele de cale

SITUAȚIA EXISTENTĂ LA APARATELE DE CALE DIN DEPOUL SUPRATERAN BERCENI

TABEL 5.3.c.4.1

Nr. Schimbător	Tip Schimbător	Rază (m)	Tangentă	Deviație	Fel ace	Lungime schimbător (m)	Km joanta vârf	Km marcă de siguranță	Anul introducerii	Poziție jil	Fixator vârf	Electromecanism	Districtul căruia îi aparține	Observații
9	49	190	1/9	Dr.	Flex	27	1+506	1+463	1985	AB	DA	EM5	1	
11	49	190	1/9	Dr.	Flex	27	1+428	1+385	1986	AB	DA	EM5	1	
15	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	1+401	1+373	1985	AB	DA	EM5	1	
13	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	1+391	1+360	1986	AB	DA	EM5	1	
17	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	1+371	1+343	1985	AB	DA	EM5	1	
19	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	1+322	1+351	1986	AB	DA	EM5	1	
Nr. Schimbător	Tip Schimbător	Rază (m)	Tangentă	Deviație	Fel ace	Lungime schimbător (m)	Km joanta vârf	Km marcă de siguranță	Anul introducerii	Poziție jil	Fixator vârf	Electromecanism	Districtul căruia îi aparține	Observații
21	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	1+260	1+232	1986	AB	DA	EM5	1	
23	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	1+204	1+232	1986	AB	DA	EM5	1	
25	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	1+200	1+170	1986	AB	DA	EM5	1	
27	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	1+175	1+146	1986	AB	DA	EM5	1	
29	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	1+174	1+145	1986	AB	DA	EM5	1	
8	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	0+631	0+604	1986	AB	DA	JEA72	1	

12	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+678	0+708	1986	AB	DA	JE72	1	
14*	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+704	0+710	1986	AB	DA	EM5	1	
16*	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	0+704	0+710	1986	AB	DA	EM5	1	
18*	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	0+744	0+736	1986	AB	DA	EM5	1	
20*	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+744	0+736	1986	AB	DA	EM5	1	
22	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	0+754	0+782	1986	AB	DA	EM5	1	
24	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+754	----	1986	AB	DA	EM5	1	
26	49	100	1/6	Stg.	Flex	17	0+771	0+799	1986	AB	DA	EM5	1	
28	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+771	0+798	1986	AB	DA	EM5	1	
30	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+784	0+812	1986	AB	DA	EM5	1	
32	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+790	0+821		AB	DA	EM5	1	
34	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+803	0+834		AB	DA	EM5	1	
36	49	100	1/6	Dr.	Flex	17	0+808	0+837		AB	DA	EM5	1	

Notă (*) aparatele care fac parte din ansamblul bretea.

SOLUȚIA PROPUȘĂ

Pentru circulația ramelor de metrou se montează calea de rulare, iar alimentarea cu energie electrică se face prin intermediul șinei a 3-a situată în imediata apropiere a căii de rulare.

Caracteristicile tehnice ale dispozitivului de linii propus pentru exploatarea Magistralei 2 (inclusiv extinderea acesteia) asigură realizarea unei viteze comerciale mai mari de 36 km/h și o capacitate de transport maximă de 50000 călători/h și sens, la o frecvență de 90 secunde.

Condițiile de exploatare a metroului

Pentru a corespunde capacității maxime de transport de 50.000 călători/oră și sens, precum și cerințelor de confort pentru călători, traseul liniilor de metrou trebuie să fie proiectat astfel încât să se asigure:

- viteza tehnică maximă 80km/h;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 88/218
--------------------	--	-----------------	---------------

- accelerație maximă la pornire 0-25Km/h : min 1,10 m/s²;
- decelerație maximă la frânare instantanee: min 1,20 m/s²;
- accelerație transversală necompensată maximă admisă: 0,65 m/s²;
- coeficientul de șoc maxim la intrarea în curbă: 0,40 m/s³;
- supraînălțarea maximă de 150 mm;
- lipsa de supraînălțare de 100mm;

caracteristici care impun o anume dimensionare și concepție de realizare a traseului liniilor de metrou.

ECARTAMENTUL

Ecartamentul în aliniament și curbe cu $R \geq 300$ m este $1432 \pm \frac{3}{2}$.

În curbe cu $R < 300$ m supralărgirea va fi conform tabelului următor:

TABEL 5.3.c.4.2

Raza curbei (m)		Supralărgirea S (mm)	Toleranța
De la	La		
50	100	20	$\pm \frac{3}{2}$
101	150	15	$\pm \frac{3}{2}$
151	199	11	$\pm \frac{3}{2}$
200	300	8	$\pm \frac{3}{2}$

Pierderea supralărgirii se va face în afara curbelor circulare pe toată lungimea curbelor progresive și nu va depăși 1mm/m. La curbele fără curbe progresive supralărgirea se pierde pe aliniamentele adiacente curbei nedepășind 1mm/m.

La succesiunea a două sau mai multor curbe, supralărgirile și pierderea acestora se va face conform “Instrucțiuni de norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare la metrou - 314 M”, punctele 2.3.1-2.3.8.

La curbele cu $R \leq 300$ m se prevede montarea contrașinelor.

Traseul însumează o lungime totală de aproximativ 1,7 km c.d. (cale de rulare).

DISPOZITIVELE DE LINII ȘI MACAZE

Având în vedere situația existentă a aparatelor de cale din depoul suprateran Berceni se va avea în vedere re poziționarea schimbătorului numărul 9 (S49 1:9 - 190), care va face în continuare legătura firului 1 cu hala de parcare.

Diagonala formată din schimbătoarele 19 (S49 1:6 - 100) și 17 (S49 1:6 - 100) se va re poziționa între cele două fire proiectate (Linia 1 și Linia 2) pentru a permite schimbarea de pe un fir pe celălalt în caz de avarie a viitoarelor bretele (poziționată afară), ce va fi poziționată în imediata apropiere a stației proiectate.

Schimbătorul numărul 15 (S49 1:6 - 100) se va demonta, urmând ca cele două linii să fie prelungite în paralel.

În apropierea stației proiectate se va monta o bretea (B49 1:9 - 300) cu macaze încălzite, bretea ce permite o viteză de 40km/h pe abătută, cu o antraxă de 4,50m cu scopul rebrusării ramelor de metrou.

Se va realiza o cale de rulare cu parametrii superiori de reducere a zgomotelor și vibrațiilor, astfel în procesul de exploatare impactul asupra clădirilor existente și viitoare va fi diminuat.

În aceste condiții, pe întregul traseu vor fi două fire (Linia 1 și Linia 2), iar alcătuirea căii de rulare se va realiza din următoarele componente:

- șină tip 49E1, pozată pe traverse de beton, echipați cu elemente elastice fonoabsorbante și izolate electric;
- prindere elastică, care:
 - să se preteze la mecanizare;
 - să nu necesite controlul forței de apăsare pe talpa șinei, nici la construcție și nici în exploatare;
 - să-și mențină caracteristicile inițiale, funcționale și sigure pentru siguranța circulației, pentru toată perioada de exploatare normată, ca de exemplu.
- traversă din beton;
- piatră spartă (se va avea în vedere utilizarea celei existente pentru firul 1, cât și completarea cu piatră spartă nouă, iar pentru firul 2 se va utiliza piatră spartă nouă - minim 0,33 cm sub traversa de beton);
- strat de repartiție (minim 0,30 cm);
- terasamentul căii (trebuie prevăzut cu sisteme de drenare a apei, de protecție și de consolidare - compactare minim 0,20cm).

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 90/218
--------------------	--	-----------------	---------------

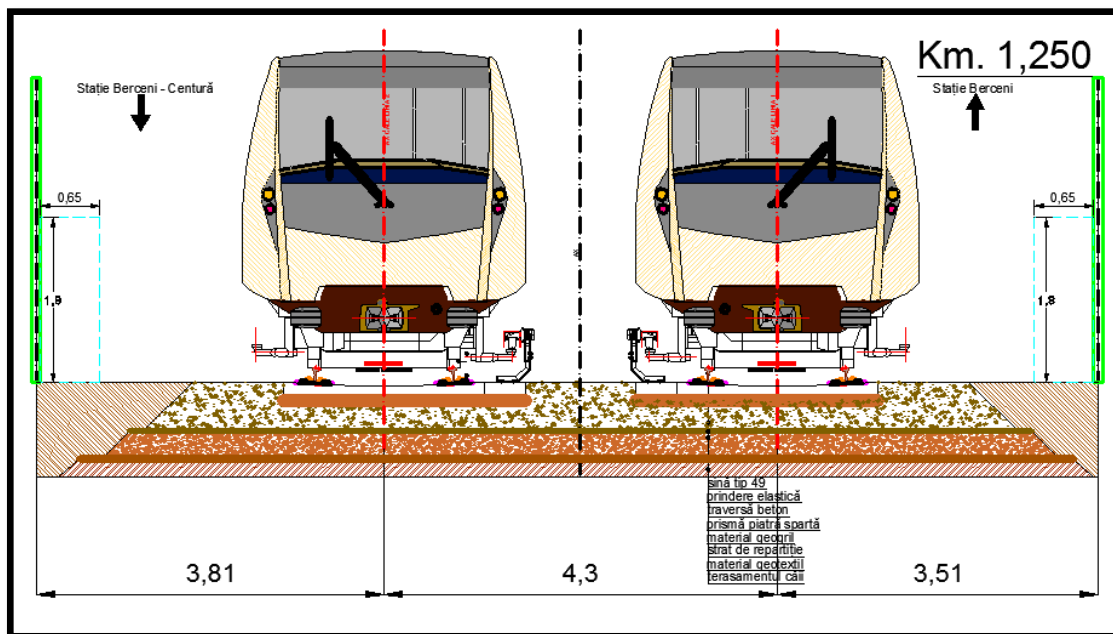


Fig.5.3.c.4.3 - Soluția propusă pentru calea de rulare

CARACTERISTICI ALE APARATELOR DE CALE

Aparatele de cale folosite la suprastructura căii de rulare pentru interstația dintre Depoul Berceni și noua stație de metrou (Berceni-Centură) sunt aparate de cale:

- cu ace flexibile (Af);
- acționate cu electromecanisme și, la necesitate, manual, având caracteristicile geometrice din tabelul 5.3.c.4.3.

TABEL 5.3.c.4.3

Tangenta	1:6	1:9
Raza (m)	100	190,300

Aparatele de cale vor fi pe șină tip 49 E1 și vor comunica cu restul traseului prin intermediul panourilor de trecere.

DESCRIEREA LUCRĂRILOR DE REALIZARE A CĂII DE RULARE

Pentru realizarea căilor de rulare aferente interstației și noii stații, se vor executa lucrările:

- se dezafectează șina a 3-a, urmând a fi utilizată pentru firul 1;
- se dezafectează șina tip 49E1, urmând a fi utilizată pentru firul 1;
- se dezafectează traversele de beton;
- se extrage total piatra spartă din cale, urmând ca aceasta să fie utilizată pentru firul 1 după spălarea și totodată cernerea ei, pentru obținerea unei granulații optime;
- se îndepărtează stratul de pământ inutil pentru a permite executarea celor două fire;
- se realizează terasamentul căii de rulare;
- se realizează substratul de repartite;
- se completează piatra spartă de pe firul existent și se va completa până la nivel;
- se utilizează traverse noi de beton pe ambele fire;
- se utilizează prinderi elastice noi pe ambele fire;
- se utilizează șine noi tip 49E1 pe firul 2 de cale de rulare;
- se burează prisma și se așează calea la nivel.

Execuția căii de rulare se va face conform tehnologiei aplicate de constructor, de preferință mecanizat.

La terminarea lucrărilor traseul de metrou va fi echipat cu indicatori de ax, în punctele caracteristice ale traseului (tangenta curbilor, puncte de trecere între curbe circulare și clotoide, puncte stabilite din 200 în 200m pe aliniamente, puncte caracteristice ale schimbătoarelor de cale, etc.) necesare controlului stabilității căii în exploatare.

De asemenea, se vor planta indicatori hectometrici, de declivitate, de viteză, etc. necesari pentru orientarea în exploatare a personalului de întreținere.

Calea de rulare se va realiza în conformitate cu prevederile:

- Instrucțiunilor de norme și toleranțe pentru construcția, reparația și întreținerea căii de rulare la metrou - 314M;
- Normativul privind acustica în construcții și zone urbane - Indicativ C 125/ 2013.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 92/218
--------------------	--	-----------------	---------------

5.3.c.5. MATERIAL RULANT

Pentru transportul de călători către și din noua stație supraterană de metrou se va utiliza același material rulant de pe Magistrala 2 existentă (Berceni- Pipera). Materialul rulant care va fi achiziționat de către METROREX va avea următoarele caracteristici:

TABEL 5.3.c.5.1

Caracteristici tehnice ale Trenului Electric de Metrou tip CAF (ansamblu de 6 vagoane)		
lungime peste cuple		113610 mm
lățime maximă		3200 mm
încărcarea pe osie		max. 14 tone
înălțime maximă		3550 mm
înălțimea podelei		1130 mm
ecartament		1432 mm
greutate la gol		172,5 tone
locuri pe scaune		222
locuri în picioare	la 4 călători/mp	978
	la 8 călători/mp	1956
tensiunea de alimentare		750 Vcc șina a III-a în linie curentă și pantograf pe liniile tehnice
motorizare		16 motoare asincrone a 145 kW fiecare
acelerația maximă		1,25 m/s ²
decelerația la frânarea de serviciu		1,24 m/s ²
decelerația la frânarea de urgență		1,6 m/s ²
sistem de frânare		controlat cu microprocesor, frâne pe disc pentru frâna de serviciu, patine electromagnetice pentru frâna de urgență/ siguranță

Caracteristici tehnice ale Trenului Electric de Metrou tip CAF (ansamblu de 6 vagoane)	
sistem de propulsie	convertizoare în tehnologie IGBT: un convertizor la două motoare de tracțiune sistem de control motoare asincrone trifazate
sistemele auxiliare	2 convertizoare statice cu încărcător de baterie 400 V ca 50 Hz și 110 V cc 2 compresoare tip piston
viteza maximă	80 km/h

Pentru exploatarea căii de rulare pe timp de iarnă, METROREX va avea în vedere achiziționarea unui utilaj specific pentru deszăpezire, utilaj ce trebuie să se înscrie în limitele de gabarit, în special în zona șinei a 3-a, cât și în zona peronului.

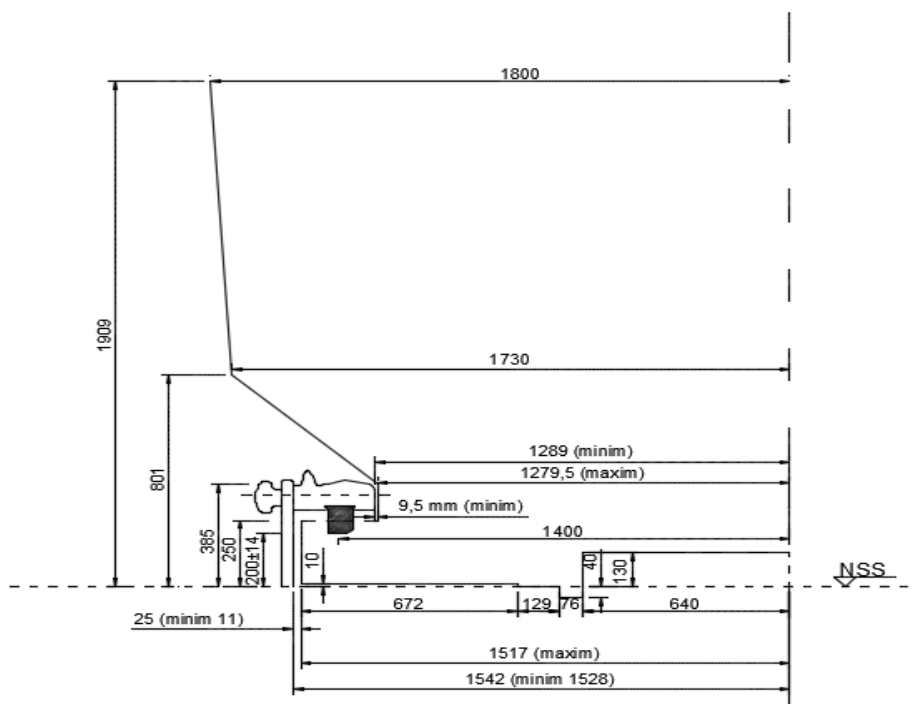
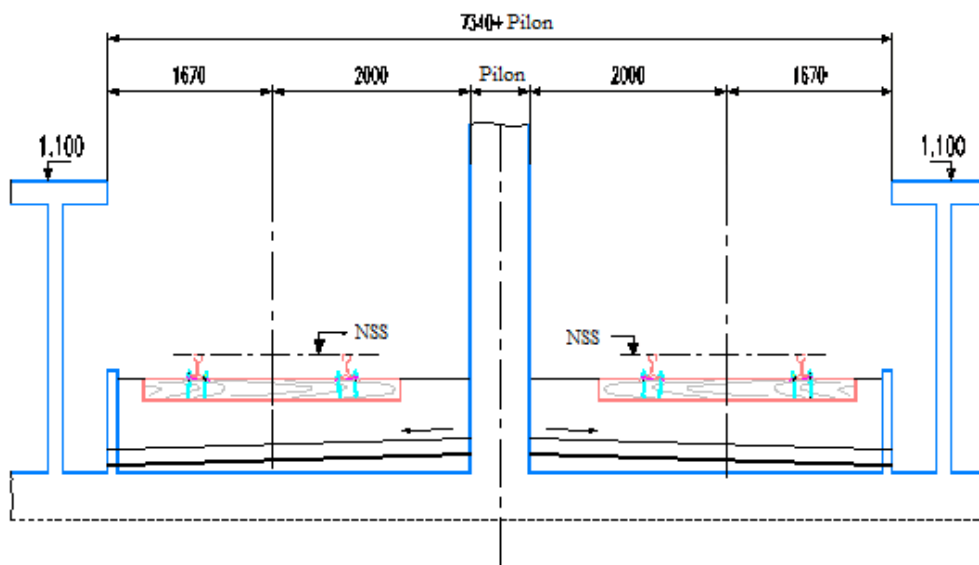


Fig. 5.3.c.5.1. Poziționarea șinei a treia față de axul căii de rulare



**Fig. 5.3.c.5.4. Dimensiunile de gabarit ale peronului și stației în aliniament
(stație cu peroane laterale)**

Fabricarea utilajului de dezăpezire se va realiza în cadrul unui sistem eficient de asigurare a calității, prin intermediul standardului SR EN ISO 9001.

Sarcina admisă pe osie va fi de maxim 14 tone.

5.3.c.6. ARHITECTURĂ

Stația de metrou este destinată transportului în comun de călători; este un tip de transport în comun de mare capacitate/oră.

Spațiile publice se desfășoară având în lateral asigurate spațiile tehnice necesare.

Stația nou propusă este amenajată astfel pe nivele și etaje:

Nivele, etaje propuse	Spații publice	Spații tehnice	Spații netehnologice
Nivel Suprateran, la Parter	Sunt asigurate accesurile pietonale (5 buc.), precum și peronul central pentru îmbarcarea și debarcarea călătorilor în ramele de metrou;	Diferite spații tehnice specifice peronului;	-
Nivel Subteran	Sunt asigurate conectarea celor 5 accesuri cu stația, un pasaj pietonal de subtraversare a șoselei Berceni, precum și două vestibuluri pe capetele stației.	Diferite spații tehnice și subperonul;	-
Etaj 1	-	SUBSOL SET	și spații netehnologice
Etaj 2	-	SET (Substație Electrică de Tracțiune)	și spații netehnologice

Se asigură semnalistica noii stații de metrou, dar și refacerea semnalisticii existente din stațiile actuale aflate în exploatare, astfel încât noua stație să fie integrată, din punct de vedere semnalistic, în rețeaua de metrou, la momentul punerii sale în funcțiune.

Se asigură accesul persoanelor cu dizabilități pe ambele capete ale stației (prin lifturi și benzi de direcționare pentru persoanele cu dizabilități de vedere).

Partiul propus permite amenajarea pe viitor a unor noi accesuri spre orașul Popești Leordeni.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 97/218
--------------------	--	-----------------	---------------

Sunt propuse spații plantate aferente construcției, în zona accesurilor A, B, C, D și E.

Finisajele interioare sunt specifice stațiilor de metrou existente și conforme cu tema de proiectare, fiind rezolvate astfel:

PARDOSELI SPAȚII PUBLICE:

- pardoseli din granit antiderapant la circulațiile verticale și orizontale (inclusiv la trepte și contratrepte);
- pardoseli din dale ceramice antiderapante care formează benzi de direcționare și avertizare pentru persoanele cu deficiențe de vedere (sunt denumite legislativ suprafețe tactilo-vizuale); aceste suprafețe tactilo-vizuale sunt inserate în pardoselile de granit și sunt de mai multe feluri, fiind montate astfel încât să asigure traseele de direcționare și informare tactilă (direcționare rectilinie, schimbare de direcție, marcare intersecție, marcare pericol-oprire, atenționare servicii, atenționare trepte);
- pardoseli din gresie ceramică antiderapantă de trafic intens la grupurile sanitare.

PARDOSELI SPAȚII TEHNICE:

- pardoseli din granit antiderapant la circulațiile verticale și orizontale;
- pardoseli din vopsea epoxidică, inclusiv stratul suport pentru aducerea la cotă și șapă autonivelantă, inclusiv plinte (la anumite spații tehnice);
- pardoseli din dale flotante (inclusiv sistemul de susținere din schelet metalic reglabil), așezate pe șapă autonivelantă (la anumite spații tehnice);
- pardoseli din covor electroizolant neted, inclusiv stratul suport pentru aducerea la cotă și șapă autonivelantă, inclusiv plinte (la anumite spații tehnice);
- pardoseli din gresie ceramică antiderapantă de trafic intens la grupurile sanitare și la vestiare;

PEREȚI SPAȚII PUBLICE:

- placaje ceramice anti-graffiti și anti-scratch (tip Alphonse culoare crem); pereți cortină din placaje ceramice anti-graffiti și anti-scratch, pe schelet metalic zincat, la o distanță de 100-300 mm față de pereții de beton armat; montaj cu rost;
- placaje locale din tablă emailată vitrifiată la stâlpii rotunzi și rectangulari, la casa lifturilor; pereți cortină din panouri de finisaj din tablă emailată vitrifiată A1-A2, perforate sau pline, curbe și plane, autoportante sunt rezolvați pe schelet metalic

zincat, la o distanță de 100-300 mm față de pereții de beton armat; montaj cu rost de 10mm între panouri și cu montaj ascuns;

- placaj faianță (la grupurile sanitare);
- vopsea lavabilă aplicată pe tencuieli drișcuite și gletuite, aplicată pe toată suprafața, în funcție de zonă;

PEREȚI SPAȚII TEHNICE:

- placaj faianță (la grupurile sanitare, la vestiare);
- vopsea lavabilă aplicată pe tencuieli drișcuite și gletuite, aplicată pe toată suprafața, în funcție de zonă;
- finisaj din covor electroizolant neted, inclusiv stratul suport (la anumite spații tehnice).

TAVANE SPAȚII PUBLICE:

- vopsea lavabilă de culoare închisă aplicată pe tencuieli drișcuite și gletuite, aplicată pe toată suprafața de tavane (în funcție de zonă);
- plafoane false din elemente liniare din aluminiu, 10cm lățime, inclusiv elementele de susținere, montate la interax de 10cm (în funcție de zonă);
- plafoane false din grilă de aluminiu 50x50x5mm, inclusiv elementele de susținere (în funcție de zonă);
- plafoane false din tablă de aluminiu eloxat, expandat, inclusiv elementele de susținere (în funcție de zonă);
- tavan suspendat casetat din fibră minerală și suporți metalici, inclusiv finisarea suprafețelor și montare accesorii (în funcție de zonă);
- tavane suspendate din gips carton 12,5mm, rezistent la umiditate, pe suporți metalici (la grupurile sanitare);
- se asigură local, conform normativelor în vigoare, ecrane împotriva propagării fumului.

TAVANE SPAȚII TEHNICE:

- vopsea lavabilă de culoare închisă aplicată pe tencuieli drișcuite și gletuite, aplicată pe toată suprafața de tavane (în funcție de zonă);

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 99/218
--------------------	--	-----------------	---------------

- tavan suspendat casetat din fibră minerală și suporți metalici, inclusiv finisarea suprafețelor și montare accesorii (în funcție de zonă);
- tavane suspendate din gipscarton 12,5mm, rezistent la umiditate, pe suporți metalici (în funcție de zonă).

Balustradele și mâinile curente, la spațiile publice și tehnice, vor fi rezolvate similar stațiilor noi și vor respecta normativele în vigoare, fiind rezolvate astfel:

BALUSTRADE LA SPAȚII PUBLICE:

- balustradă realizată din panouri de sticlă, h=1,60cm de la pardoseala finită, care va asigura o mai bună protecție a călătorilor. Balustrada va fi alcatuită din panouri de sticlă tip duplex/triplex, din geam clar, stratificat conform producătorilor de specialitate (duplex) de 15mm grosime. Panourile vor fi încastrate în placa de beton prin intermediul unei șine speciale din inox. De asemenea, panourile vor mai fi prinse, prin sisteme tip „spider” de montanții de inox ai balustradei. Mâini curente duble de inox;
- balustradă realizată din inox lucios, cu mână curentă dublă, montanți, elemente intermediare, inclusiv accesorii;
- balustradă metalică realizată din oțel vopsit, cu mână curentă dublă, montanți, elemente intermediare, inclusiv accesorii;
- mâini curente duble din inox, inclusiv accesorii;

BALUSTRADE LA SPAȚII TEHNICE:

- balustradă realizată din inox lucios, cu mână curentă dublă, montanți, elemente intermediare, inclusiv accesorii;
- balustradă metalică realizată din oțel vopsit, cu mână curentă dublă, montanți, elemente intermediare, inclusiv accesorii;
- mâini curente duble din inox, inclusiv accesorii.

VITRINE, TÂMLĂRII, TÂMLĂRII și CONFECȚII SPECIALE

Vitrinele, tâmplăriile, ușile, trapele sunt rezolvate în coordine cu destinația încăperilor și cu funcțiunile asigurate (publice, tehnice). În general, ferestrele și ușile ce separă zonele publice de zonele tehnice sunt prevăzute a fi rezistente la foc. Rezistențele la foc sunt specificate pe planuri.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 100/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Ușile aferente tâmplărilor amplasate pe căile de evacuare vor fi dotate cu sistem de deschidere anti-panică.

La fazele viitoare de proiectare (Proiect tehnic, Autorizație de Construire, Detalii de execuție), în coordonare cu scenariul de rezistență la foc și cu funcțiunile avizate de Metrorex SA, se vor asigura de către Proiectant și de către Constructor toate condițiile și cerințele tehnice necesare (rezistențe la foc, izolări, întreținere facilă în faza de exploatare, garanție, etc).

Dotări specifice metroului: coșuri de gunoi pe categorii, banchete de odihnă.

Aspectul exterior al clădirii se încadrează în volumetria zonei (zonă cu imagine industrială) și în același timp reprezintă o **expresie arhitecturală contemporană a clădirii cu funcțiunea de metrou suprateran**. Fațadele armonizează și dau prezență în teren (paralel cu Șoseaua Berceni). Principalele elemente care compun structura fațadelor sunt:

- panouri izopan de fațadă cu vată minerală de 15cm grosime, de culoare RAL 7016 (antracit), inclusiv piesele de fixare și etanșare în jurul golurilor de uși și ferestre;
- pereți cortină sistem structural culoare RAL 9006-ARGINTIU, cu panouri de geam profilat mat, dublu așezat, antivandal, montate pe verticală în registrul parter, cu închiderea rosturilor verticale cu chituri siliconice;
- pereți cortină sistem structural culoare RAL 9006-ARGINTIU, cu panouri de geam profilat mat, dublu așezat, antivandal, cu izolație translucidă, având $U=1,2W/mpK$, montate pe verticală în registrul superior, cu închiderea rosturilor verticale cu chituri siliconice;
- pereți cortină sistem structural culoare RAL 9006-ARGINTIU, cu geam duplex antivandal, având transmisie luminoasă $TL=69\%$, factor solar $g=0,39$, indice de atenuare acustică $R=33dB$, cu capace trapezoidale $160mm \times 90mm$, montate pe orizontală, cu închiderea rosturilor verticale cu chituri siliconice;
- ferestre trape de evacuare a fumului, din tâmplărie de aluminiu, cu un singur canat mobil, etanșarea rosturilor cu șnur de etanșare și cordon de silicon;
- placaj orizontal la soclu din granit lucios, formate $60 \times 30 \times 2cm$, culoare maron, montaj uscat.

Acoperișul stației va fi de tip terasă necirculabilă, având următoarea structură:

- strat de difuzie a vaporilor, executat pe suprafețe orizontale și verticale, cu împâslitură din fibre de sticlă bitumată perforată tip IBP 1200, simplu așezat inclusiv sporul de mastic cu bitum;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 101/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- barieră contra vaporilor executată pe suprafețe orizontale și verticale cu un strat de carton, bitumat lipit pe toată suprafața, cu împâslitură din fibre de sticlă bitumată tip IA sau TSA 2000;
- termoizolație cu plăci tip Austrotherm la terase necirculabile clasice;
- strat hidroizolant executat pe suprafețe orizontale și verticale cu două folii termosudabile de 4mm și 3mm ardeziată;
- cupole / luminatoare (ce vor respecta normele PSI în domeniu).

Acoperișul acceselor va fi de tip terasă necirculabilă, având următoarea structură:

- învelitoare realizată cu panouri de acoperiș având clasa de reacție la foc A1 sau A2s1d0 (incombustibile), EI45, având grosimea de 100mm, cu miez de vată minerală bazaltică, cu fața exterioară din tablă de oțel zincat de 0,6mm grosime, acoperită cu PVDF 25μm culoare RAL 7024, cu fața interioară din tablă de oțel zincat de 0,6mm grosime, acoperită cu folie de POLIESTER de 15μm culoare standard RAL9002-alb gri, inclusiv piesele de etanșare și montaj;
- strat hidroizolant executat pe suprafețe orizontale și verticale cu două folii termosudabile de 4mm și 3mm ardeziată.

Culorile finisajelor indicate sunt informative (similare cu cele deja acceptate de către Metrorex SA) în alte proiecte similare. *Culorile și nuanțele finale vor fi stabilite la fazele următoare de proiectare (proiect tehnic, detalii de execuție).*

În vederea achiziționării și punerii în operă a materialelor, nuanțele finale se vor stabili pe baza unor cataloage RAL și a unor eșantioane ce vor fi prezentate unei comisii (comisie alcătuită din reprezentanții Metrorex, Primăria Sectorului 4, Consultant, Proiectant, Constructor). Eșantioanele acceptate vor fi semnate și păstrate ca martor pe toată perioada execuției.

Amenajările exterioare finanțate prin prezentul proiect sunt minimale (trotuar perimetral, spații verzi locale), dar acestea se înscriu într-o amenajare de ansamblu unitară ce va asigura:

- alei pietonale de acces,
- locuri de acostare și debarcare public pietoni (nu parcare, doar oprire minimală) pe perioadă limitată pentru autovehicule,
- zonă pentru biciclete, amplasate în zona intrării în accesuri.

Lucrările de proiectare amenajări exterioare vor respecta standardele și normativele în vigoare aferente.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 102/218
--------------------	--	-----------------	----------------

La faza de execuție, calitatea materialelor ce vor fi puse în operă va fi verificată prin certificate de calitate valabile, agrementate în România.

Pentru partea de arhitectură au fost întocmite și anexate planșele: P738/2018-SF.01-AR.00 ÷ P738/2018-SF.01-AR.13).

Fig. 5.3.c.6.1 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură - zona acces A



Se observă:

- închiderea accesului, cu elemente de sticlă și metal, precum și cu un acoperiș din metal, comun pentru lift și escalatoare;
- trotuarul pietonal;
- amenajarea minimală de spațiu verde lângă acces.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 103/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Fig. 5.3.c.6.2 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură - zona acces B



Se observă:

- închiderea accesului, cu elemente de sticlă și metal;
- ușile din tâmplărie metalică și sticlă;
- indicator de acces la metrou;
- trotuarul pietonal;
- amenajarea minimală de spațiu verde lângă acces.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 104/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Fig. 5.3.c.6.3 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură - zona acces C



Se observă:

- închiderea accesului, cu elemente de sticlă și metal;
- ușile din tâmplărie metalică și sticlă;
- indicator de acces la metrou;
- trotuarul pietonal;
- amenajarea minimală de spațiu verde lângă acces;
- închiderea cu elemente de sticlă (tip Profilit) a fațadei, pe porțiune de peron.

Fig. 5.3.c.6.4 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură - zona acces D



Se observă:

- închiderea accesului, cu elemente de sticlă și metal, precum și cu un acoperiș din metal, comun pentru lift și escalatoare;
- ușile din tâmplărie metalică și sticlă;
- balustrade din inox;
- indicator de acces la metrou;
- trotuarul pietonal;
- amenajarea minimală de spațiu verde lângă acces.

Fig. 5.3.c.6.5 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură - zona acces E (în vecinătatea firmei Can-Pack - în fundal)



Se observă:

- închiderea accesului, cu elemente de sticlă și metal, precum și cu un acoperiș din metal, comun pentru lift și escalatoare;
- ușile din tâmplărie metalică și sticlă;
- balustrade din inox;
- indicator de acces la metrou;
- trotuarul pietonal;
- amenajarea minimală de spațiu verde lângă acces.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 107/218
--------------------	--	-----------------	----------------

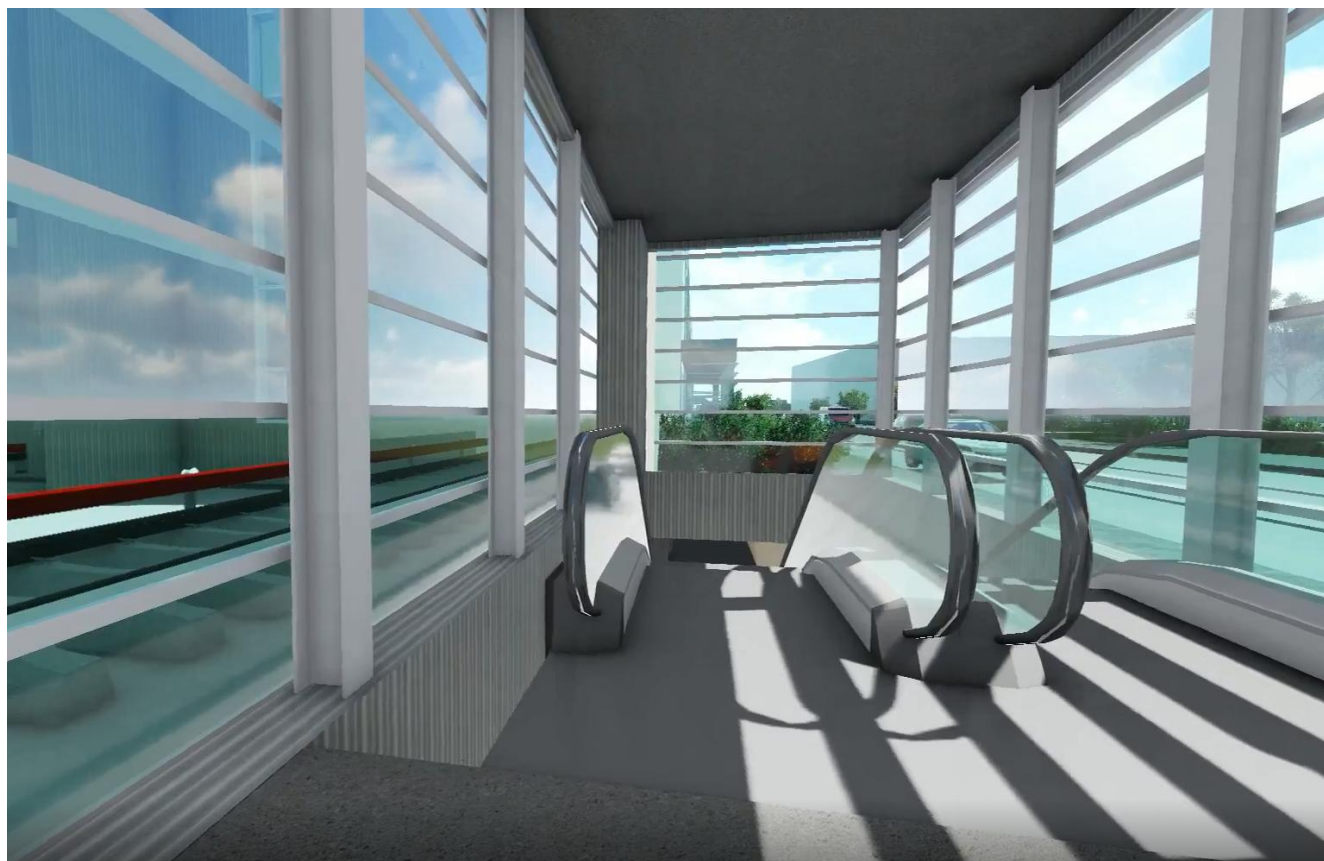
Fig. 5.3.c.6.6 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură - intrare acces A



Se observă:

- închiderea accesului, cu elemente de sticlă și metal, precum și cu un acoperiș din metal, comun pentru lift și escalatoare;
- ușile din tâmplărie metalică și sticlă;
- balustrade din inox;
- indicator de acces la metrou;
- trotuarul pietonal;
- amenajarea minimală de spațiu verde lângă acces.

Fig. 5.3.c.6.7 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - escalatoare acces A



Se observă:

- închiderea accesului, cu elemente de sticlă și metal;
- escalatoarele;
- pardoselile din granit antiderapant.

Fig. 5.3.c.6.8 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - vestibul 1



Se observă:

- ascensorul pentru accesul în spațiile tehnice de la etaj;
- ușile metalice rezistente la foc (vopsite în roșu);
- placajele ceramice de pe pereți, anti-scratch și anti-graffiti;
- pardoselile din granit antiderapant;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- porțile de taxare a călătorilor.

Fig. 5.3.c.6.9 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă porți și controlor acces de la vestibul cap Y



Se observă:

- cabina din sticlă a controlorului de acces;
- porțile de taxare a călătorilor;
- ușile metalice rezistente la foc (vopsite în roșu);
- pardoselile din granit antiderapant;
- placajele ceramice de pe pereți, anti-scratch și anti-graffiti;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals.

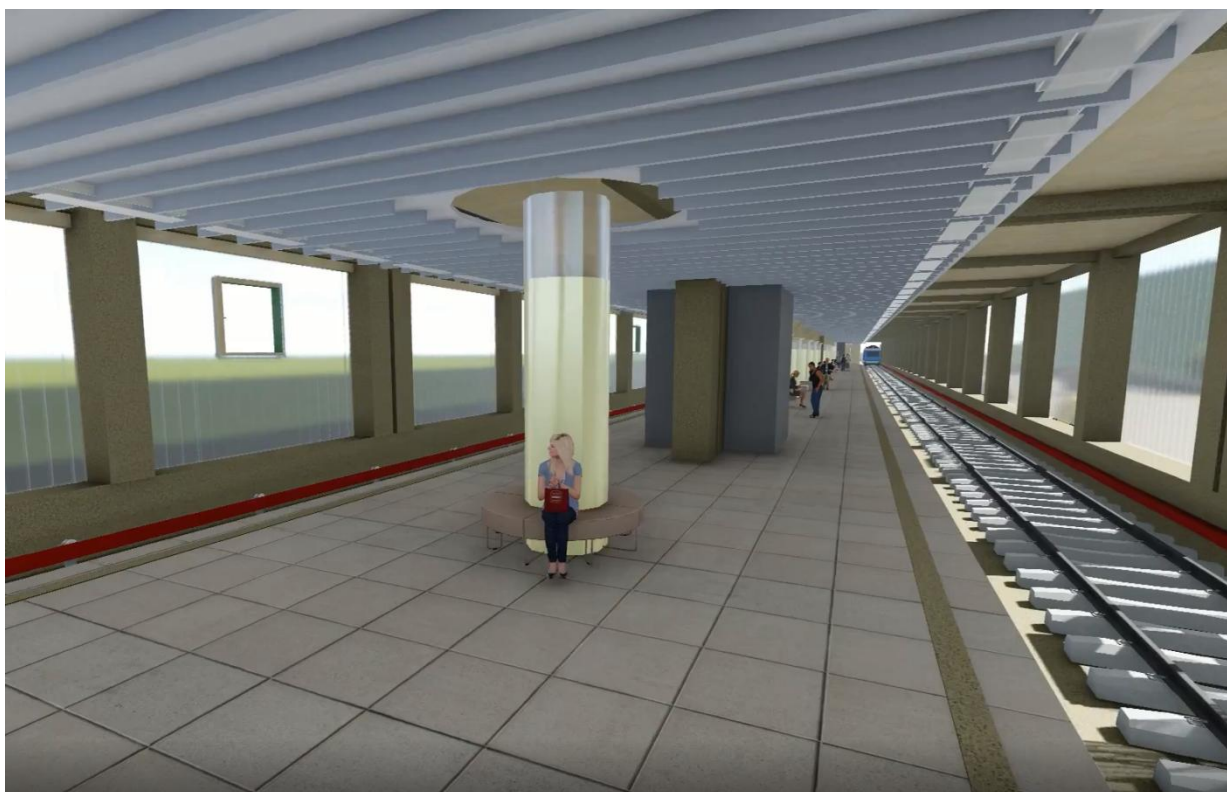
Fig. 5.3.c.6.10 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă peron cap Y



Se observă:

- stâlpii centrali, circulari, în formă de pom, placați cu tablă emailată vitrifiată;
- pardoselile din granit antiderapant;
- banchetele din jurul stâlpilor centrali;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- închiderea cu elemente de sticlă tip Profilit a fațadelor peronului;
- trapele de desfumare de pe fațadele de sticlă;
- calea de rulare, realizată cu șină tip 49 pe traverse de beton, cu prindere elastică;
- șina a 3-a, prevăzută cu suporti de prindere cu izolator și cu apărători electroizolante de protecție (de culoare roșie).

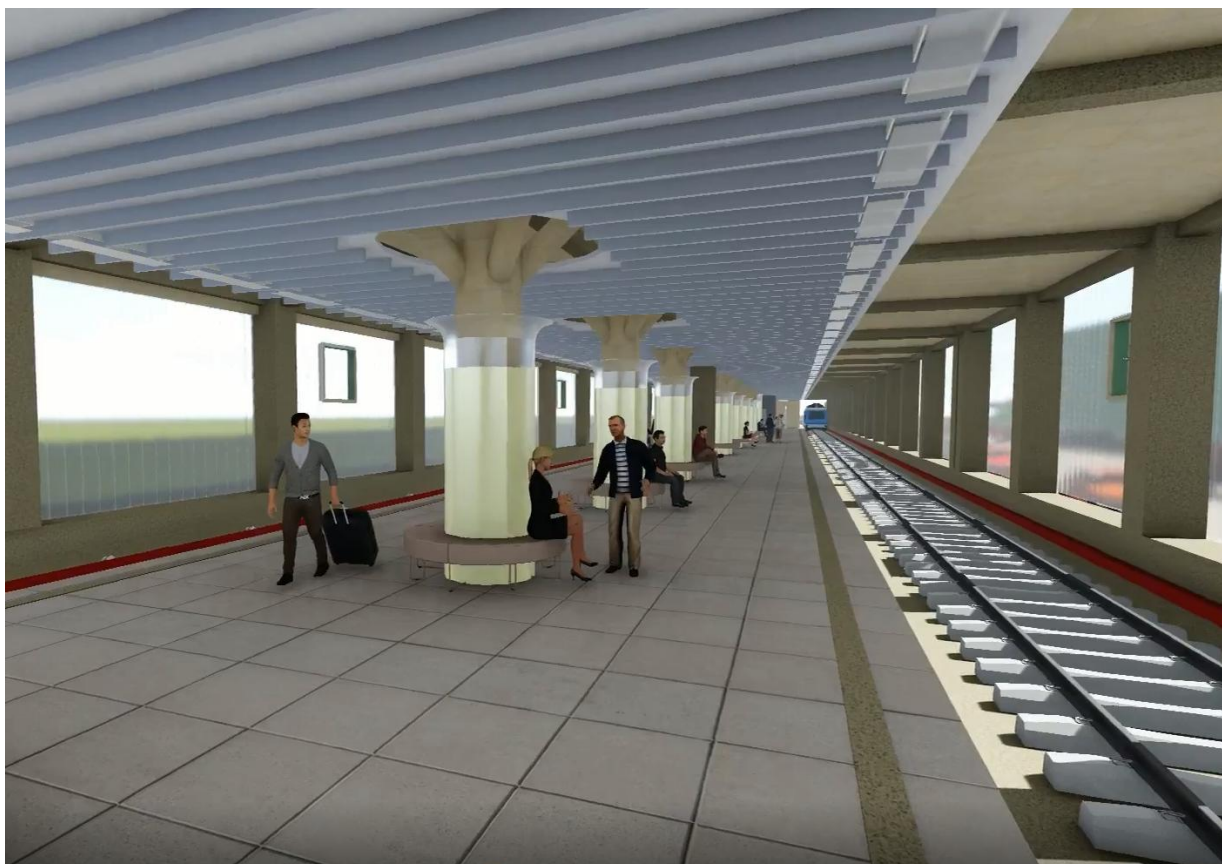
Fig. 5.3.c.6.11 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă ascensor peron cap Y



Se observă:

- stâlpii centrali, circulari, în formă de pom, placați cu tablă emailată vitrifiată;
- pardoselile din granit antiderapant;
- banchetele din jurul stâlpilor centrali;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- închiderea cu elemente de sticlă tip Profilit a fațadelor peronului;
- trapele de desfumare de pe fațadele de sticlă;
- calea de rulare, realizată cu șină tip 49 pe traverse de beton, cu prindere elastică;
- șina a 3-a, prevăzută cu suporti de prindere cu izolator și cu apărători electroizolante de protecție (de culoare roșie);
- ascensorul de legătură cu nivelul vestibul, pentru persoanele cu dizabilități.

Fig. 5.3.c.6.12 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă centrală peron



Se observă:

- stâlpii centrali, circulari, în formă de pom, placați cu tablă emailată vitrifiată;
- pardoselile din granit antiderapant;
- banchetele din jurul stâlpilor centrali;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- închiderea cu elemente de sticlă tip Profilit a fațadelor peronului;
- trapele de desfumare de pe fațadele de sticlă;
- calea de rulare, realizată cu șină tip 49 pe traverse de beton, cu prindere elastică;
- șina a 3-a, prevăzută cu suportți de prindere cu izolator și cu apărători electroizolante de protecție (de culoare roșie).

Fig. 5.3.c.6.13 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă centrală peron



Se observă:

- stâlpii centrali, circulari, în formă de pom, placați cu tablă emailată vitrifiată;
- pardoselile din granit antiderapant;
- banchetele din jurul stâlpilor centrali;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- închiderea cu elemente de sticlă tip Profilit a fațadelor peronului;
- trapele de desfumare de pe fațadele de sticlă;
- calea de rulare, realizată cu șină tip 49 pe traverse de beton, cu prindere elastică;
- șina a 3-a, prevăzută cu suporti de prindere cu izolator și cu apărători electroizolante de protecție (de culoare roșie).

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 115/218
--------------------	--	-----------------	----------------

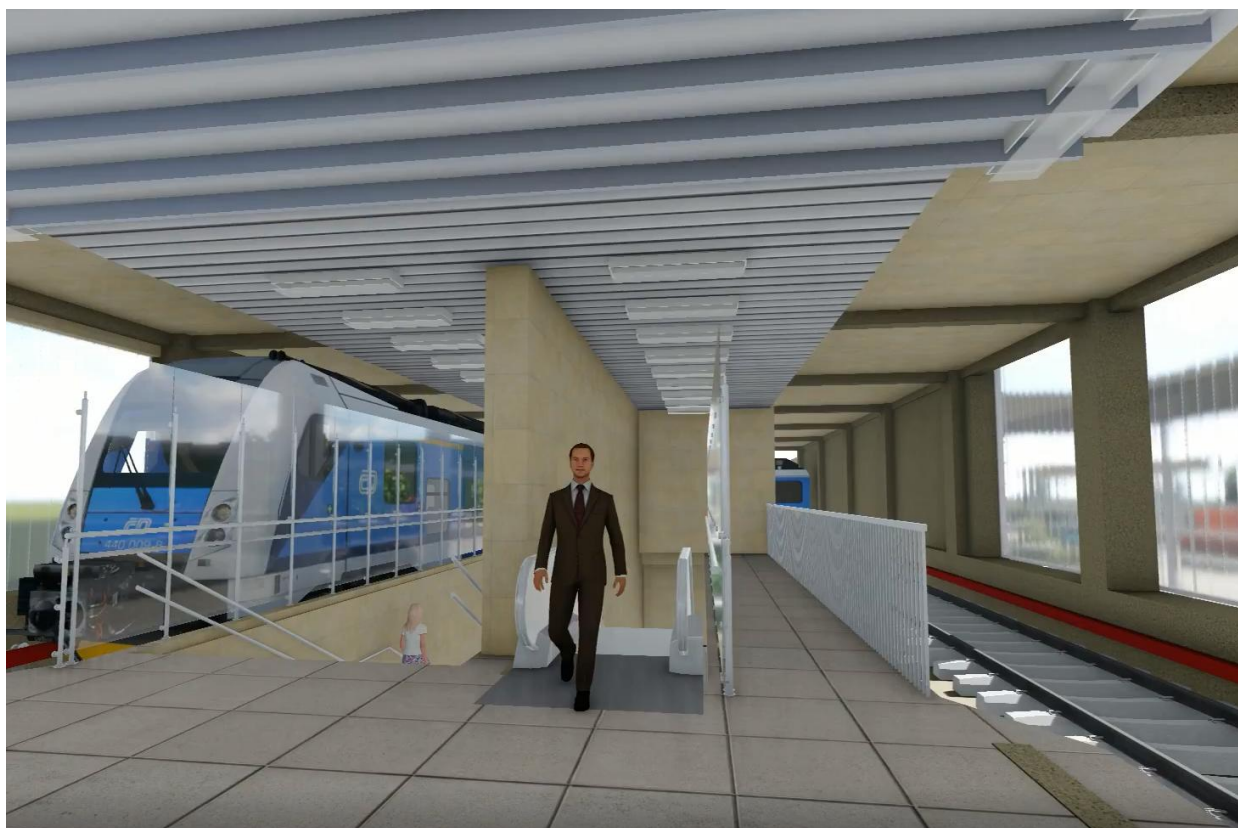
Fig. 5.3.c.6.14 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă ascensor peron cap X



Se observă:

- stâlpii centrali, circulari, în formă de pom, placați cu tablă emailată vitrifiată;
- pardoselile din granit antiderapant;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- închiderea cu elemente de sticlă tip Profilit a fațadelor peronului;
- trapele de desfumare de pe fațadele de sticlă;
- calea de rulare, realizată cu șină tip 49 pe traverse de beton, cu prindere elastică;
- șina a 3-a, prevăzută cu suporti de prindere cu izolator și cu apărători electroizolante de protecție (de culoare roșie);
- ascensorul de legătură cu nivelul vestibul, pentru persoanele cu dizabilități.

Fig. 5.3.c.6.15 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă escalator peron cap X



Se observă:

- escalatorul de legătură cu nivelul vestibul;
- balustradele de inox;
- balustradele de inox și sticlă;
- pardoselile din granit antiderapant;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- închiderea cu elemente de sticlă tip Profilit a fațadelor peronului;
- trapele de desfumare de pe fațadele de sticlă;
- calea de rulare, realizată cu șină tip 49 pe traverse de beton, cu prindere elastică;

Fig. 5.3.c.6.16 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă vestibul cap X



Se observă:

- stâlpii centrali, circulari, placați cu tablă emailată vitrifiată;
- cabina din sticlă a controlorului de acces;
- balustradele de inox și sticlă;
- ușile metalice rezistente la foc (vopsite în roșu);
- pardoselile din granit antiderapant;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- porțile de taxare a călătorilor;
- placajele ceramice de pe pereți, anti-scratch și anti-graffiti.

Fig. 5.3.c.6.17 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă pasaj subtraversare șoseaua Berceni



Se observă:

- placajele ceramice de pe pereți, anti-scratch și anti-graffiti.
- pardoselile din granit antiderapant;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;

Fig. 5.3.c.6.18 - Vedere arhitectură interioară la stația Berceni-Centură - zonă ieșire din pasaj
la acces E (în vecinătatea Can-Pack)



Se observă:

- placajele ceramice de pe pereți, anti-scratch și anti-graffiti.
- pardoselile din granit antiderapant;
- tavanul fals, realizat din profile de aluminiu;
- corpurile de iluminat din tavanul fals;
- scara de legătură cu exteriorul;
- escalatorul de legătură cu exteriorul.

5.3.c.7. STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

Structura va fi realizată din beton armat. Săpăturile pentru realizarea subsolului se vor realiza într-o incintă de coloane Ø60 cm și un perete casetă de 20 cm din beton armat. Legătura cu planșeul va fi realizată prin intermediul unei grinzi de coronament care va lega totodată, la partea superioară, și peretele casetă cu peretele de coloane forate.

Peretele de coloane, pe perioada de execuție a subsolului va fi sprijinit printr-un sistem de spraițuri și filate metalice.

Săpătura va fi de tip “Săpătură deschisă” și se va realiza în interiorul pereților de coloane.

Metoda de execuție a subsolurilor și a pasajului care subtraversează Șoseaua Berceni va fi de tip Bottom-Up. Ordinea execuției lucrărilor va fi următoarea:

- Săpătură pentru turnarea grinzilor de ghidare;
- Realizarea grinzilor de ghidare;
- Forarea sub noroi bentonitic sau cu tubaj a coloanelor;
- Montarea carcaselor de armătură în interiorul forajului;
- Betonarea coloanelor;
- Săpătură pe o adâncime de 1.5m;
- Spargerea betonului contaminat aflat pe capetele coloanelor;
- Realizarea grinzii de coronament;
- Montarea sprijinirilor metalice pe grinda de coronament;
- Săpătură până la cota finală de excavație;
- Turnarea betonului de egalizare;
- Montarea armăturii pentru radier împreună cu mustățile pentru pereții casetă;
- Betonarea Radierului;
- Realizarea Pereților casetă (armătură, cofraj, betonare);
- Realizarea Planșeului peste pasajul pietonal de subtraversare a Șoselei Berceni;
- Scoaterea sprijinirilor;
- Realizarea Planșeului peste subsolul Vestibul.

Atât pe zona de subsol, cât și pe zona de stație fără subsol, structura va fi fundată pe un radier general care are rolul de a transmite eforturile atât gravitaționale, cât și seismice, la terenul de fundare. La realizarea infrastructurii se vor respecta toate condițiile precizate în Studiul Geotehnic.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 121/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Pe parcursul execuției lucrărilor de excavații și infrastructură se vor lua măsuri pentru împiedicarea pătrunderii apelor meteorice pe amplasament.

Dacă la cota de fundare se întâlnesc accidental zone cu umpluturi, acestea vor fi îndepărtate până la terenul bun de fundare, diferența de cota urmând a fi completată cu beton simplu de clasa minimă C8/10.

Pentru realizarea unor eventuale umpluturi la lucrări conexe imobilului cercetat, acestea vor fi constituite din materiale/pământuri cât mai puțin permeabile, compactate corespunzător. Punerea în operă a eventualelor umpluturi va fi urmată de protejarea/conservarea acestora și impermeabilizarea perimetrală adiacentă.

După realizarea săpăturii, la atingerea cotei de fundare va fi solicitată prezența întocmitorului studiului geotehnic pentru confirmarea caracteristicilor terenului de fundare (proces verbal de fază determinantă).

În zona liftului se va crea o bașă din beton armat legată de restul structurii de fundare.

Planșeul peste subsol va fi un planșeu de tip dală groasă care va rezema pe grinzile de coronament aflate la partea superioară a pereților de coloane și a pereților caseta, precum și pe stâlpii și pereții aflați în subsol.

Peronul va fi realizat dintr-un planșeu din beton armat cu o grosime de 20 cm care va rezema pe o rețea de pereți aflați în nivelul subperonului, precum și pe grinzile din beton armat realizate între stâlpii centrali ai stației.

Suprastructura stației va fi realizată dintr-o rețea de grinzi și stâlpi dispusă pe cele două direcții principale ale structurii.

Stâlpi vor fi realizați la o travee de 6m, atât pe cele două laterale ale stației, cât și pe zona centrală.

Stâlpii centrali vor avea o secțiune circulară cu diametrul de 70 cm.

Atât stâlpii de pe lateralele stației, cât și cei de la capetele trosoanelor vor avea secțiuni rectangulare cu dimensiunea de 70x70 cm.

Pentru partea de structură au fost întocmite și anexate planșele: P738/2018-SF.01-STR.001 ÷ P738/2018-SF.01-STR.006).

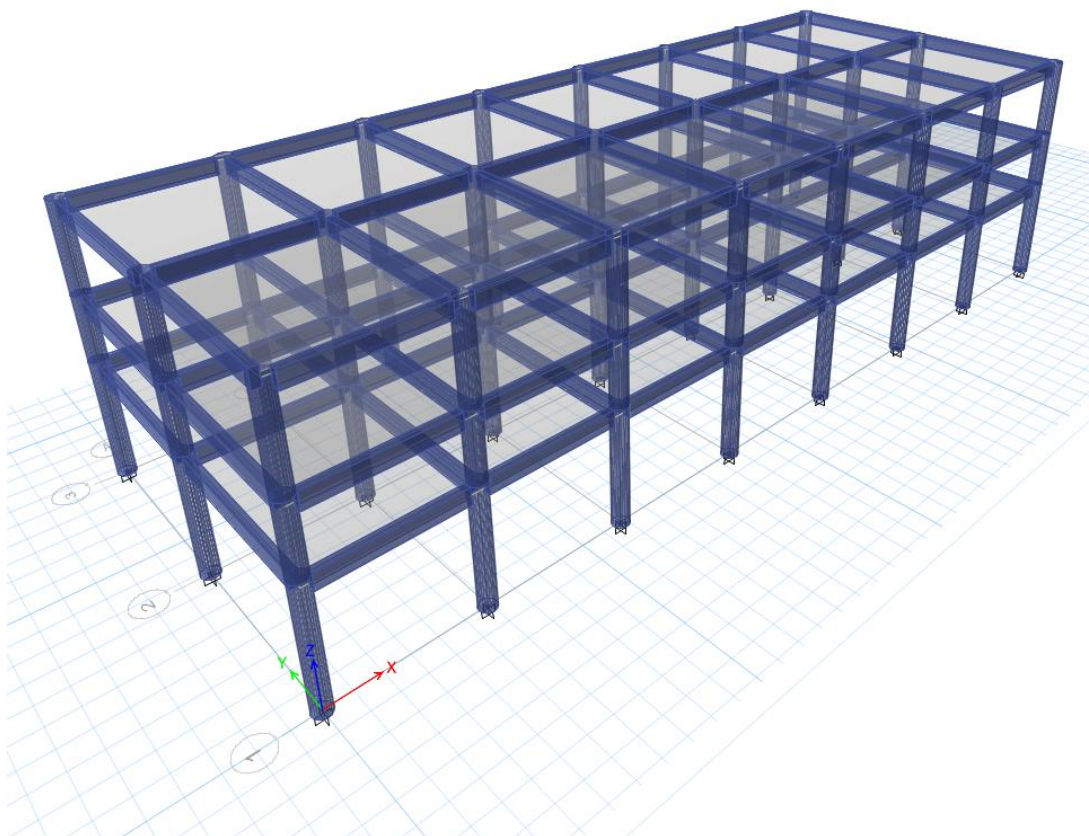


Fig. 5.3.c.7.1 - Vedere din aplicația software de dimensionare și verificare la seism a structurii

În dreptul scărilor de acces la peron, pe zona centrală, în locul stâlpilor se va realiza un perete din beton armat pe toată lungimea celor 2 travee pe care se va realiza scara.

Pereții lifturilor se vor realiza din beton armat.

La capetele stației, structura din zona lifturilor și a scărilor de acces în zonele tehnice se va realiza sub formă de pereți din beton armat.

Pasajul de subtraversare a Șoselei Berceni va avea planșeul de 80 cm grosime, pereții de 80 cm grosime și radierul de 60 cm grosime.

Grinzile vor fi realizate din beton armat și vor avea secțiuni rectangulare de 30x60 cm. Ele vor fi dispuse atât pe direcția longitudinală, cât și pe direcția transversală.

Încărcările gravitaționale de la etajele superioare vor fi preluate de planșee din beton armat cu dimensiuni diferite în funcție de sarcinile pe care acestea sunt nevoite să le preia, astfel:

- Planșeul peste nivelul peron va avea o grosime de 20 cm;
- Planșeul de pe zona SET-ului, care are rolul de a prelua încărcările date de echipamente grele, va avea o grosime de 40 cm;
- Planșeele de la nivelul SET-ului din tronsoanele care nu vor avea echipamente grele vor avea o grosime de 20 cm;
- Planșeul terasei va avea o grosime de 17 cm;
- Planșeul peste vestibul, care preia încărcările date de ramele de metrou, va avea o grosime de 80 cm.
- Radierul pe zona stației (fără vestibul) va avea o grosime de 80 cm;
- Radierul pe zona de vestibul va avea o grosime de 60 cm, cu îngroșări la 80 de cm în zona stâlpilor și a pereților casetă.

Elementele de beton vor fi armate corespunzător eforturilor stării limite ultime. Consumul de armătură rezultat, aferent fiecărui element, va fi astfel:

- Stâlpi din beton armat: 250 kg/mc;
- Grinzi beton armat: 150 kg/mc;
- Planșee din beton armat: 120 kg/mc;
- Pereți casetă din beton armat: 90kg/mc;
- Pereți din beton armat: 90 kg/mc;
- Radier din beton armat: 120 kg/mc.

Planșeele din beton armat au și rolul de a asigura o diafragmă rigidă între elementele verticale, pentru a asigura o bună comportare sub acțiunile seismice.

La realizarea structurii din beton se vor utiliza ca materiale:

- beton simplu C8/10 pentru infrastructură;
- beton C30/37 pentru infrastructură;
- beton C40/50 pentru suprastructură;
- armătură de rezistență BST500s;
- armătură de rezistență OB37.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 124/218
--------------------	--	-----------------	----------------

La realizarea structurilor metalice se vor utiliza ca materiale:

- S235;

La proiectarea structurii de rezistență aferentă imobilului s-a urmărit realizarea condițiilor de siguranță (rezistență, stabilitate, durabilitate) atât la acțiuni gravitaționale, cât și la acțiuni seismice, prin respectarea normelor în vigoare privind calculul și alcătuirea.

Prin respectarea programului de urmărire a execuției se va urmări realizarea întocmai a prevederilor din proiect.

Calitatea materialelor puse în operă va fi verificată prin certificate de calitate și prin încercări de laborator.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 125/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.8. EPUISMENTE ȘI PMA-uri

5.3.c.8.1. Epuismente pentru realizarea structurilor subterane aferente pasajului de subtraversare a Șoselei Berceni de la accesul E la nivel vestibul stație

Sistemul de epuismen se proiectează pe baza calculelor hidraulice, în funcție de caracteristicile litologice și hidrogeologice ale terenului din amplasament și de cerințele impuse de elementele constructive ale pasajului.

Sistemul de epuismen va cuprinde următoarele tipuri de lucrări:

- foraje de epuismen și depresionare: 12 buc;
- piezometre: 1 buc;
- instalații hidraulice;
- montări/demontări pompe;
- epuismen direct din excavații;
- cămine protecție foraje;
- instalații electrice;
- dezafectarea sistemului de epuismen.

5.3.c.8.1.1. Foraje de epuismen și depresionare

La execuția forajelor se va avea în vedere:

- atingerea adâncimii proiectate;
- tubarea coloanei definitive conform situației geologice reale din amplasament;
- utilizarea materialului filtrant și a filtrelor corespunzător stratelor acvifere captate;
- realizarea unei deznisipări corecte.

Înainte de începerea execuției forajelor se vor obține toate aprobările, avizele, acordurile necesare pentru intrarea în amplasament și execuția acestor tipuri de lucrări.

Amplasamentele celor 12 foraje componente ale sistemului de epuismen se vor fixa în teren prin coordonate topografice. Forajele vor fi amplasate la cel puțin 2 m în exterior de limita zonei ce urmează a fi excavată.

Dacă din considerente de natură tehnică (prezența unor elemente de structură proiectate pe amplasamentul forajului, etc.) unul sau mai multe foraje nu vor putea fi executate pe

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 126/218
--------------------	--	-----------------	----------------

amplasamentul proiectat, se admite mutarea amplasamentului în plan, pe distanțe de ordinul a 3-4 m, păstrându-se pe cât posibil configurația geometrică inițială a bateriei de pompare.

Definitivarea forajelor se va realiza cu:

- țeavă de oțel ϕ 244,5/5,6 mm, în cazul forajelor interioare (3 buc.)
- țeavă PVC cu mufă SNP4 ϕ 250/6,2 mm, în cazul forajelor exterioare (41 buc.)

Pentru forajele cuprinse în prezentul proiect se va utiliza material filtrant:

- sort 2,8 ÷ 5,6 mm, pentru filtrele montate în nisip cu pietriș sau pietriș cu nisip;
- sort 1,2 ÷ 2,8 mm, pentru filtrele montate în nisipuri fine, argiloase, prăfoase etc.

Pe coloana definitivă se vor monta centruri, pentru a se realiza o centrare a acestora în gaura forată și o dispunere concentrică a materialului filtrant în jurul coloanei definitive.

Deznisiparea se va efectua cu pompa tip Mamuth cu un timp de pompare de 30 ore.

La terminarea deznisipării se va face recepția forajului determinându-se NHi, NHd, debitul apei și calitatea vizuală a apei.

Se va recolta o probă de apă pentru determinarea cantității de debit solid în apa extrasă.

Condiția de calitate a forajului este conținutul maxim de debit solid în apa extrasă de 0,01 g/l.

5.3.c.8.1.2. Instalații hidraulice

Se execută pentru evacuarea și transportul apei din foraje la rețeaua de canalizare, prin intermediul conductelor individuale PEHD ϕ 50/2,9 mm și a conductelor colectoare din oțel cu diametre de 150, 200 mm.

Rețelele de canalizare vor fi utilizate numai cu acordul forurilor tutelare, respectiv S.C. APA NOVA S.A. și Regia Apele Române.

Montarea conductelor se face, în general, îngropat, în zonele cu trafic de șantier sau urban, incinte, zone pietonale sau la evacuarea apelor în căminele situate pe canalele colectoare.

Racordarea la căminele de canalizare se va face, de asemenea, îngropat.

În fiecare foraj se vor monta țevi din PVC ϕ 1/2" pentru a facilita măsurarea nivelului apei.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 127/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.8.1.3. Montări/demontări pompe

Operațiunile se efectuează la începerea perioadei de pompare, în cazul înlocuirii pompelor pentru revizie și la dezafectarea sistemului.

Funcționarea pompelor este asigurată prin montarea echipamentelor individuale de automatizare, protecție și comandă.

Se vor monta pompe având debitele și înălțimea de pompare prevăzute în proiect.

5.3.c.8.1.4. Epuismnt direct din excavații

Se va executa un numar de 6 bașe, ce reprezintă lucrări suplimentare, cu caracter provizoriu, necesare în cazul în care la cote diferite de excavație se acumulează cantități de apă provenite din diverse surse.

Apa se va dirija printr-un sistem de drenare către o bașă prevăzută cu bazin metalic de colectare și în care se montează pompa.

Se prevăd pompe pentru evacuare ape cu impurități.

5.3.c.8.1.5. Dezafectarea sistemului de epuismnt

Se realizează după execuția lucrărilor de bază și în conformitate cu graficul de execuție, lucrările executându-se etapizat.

Această operațiune cuprinde:

- demontarea pompelor;
- demontarea instalațiilor electrice;
- demontarea instalațiilor hidraulice.

5.3.c.8.1.6. Exploatarea, conducerea și eficiența sistemului de epuismnt

Se va efectua conform graficului de execuție a lucrărilor de infrastructură.

Dacă din motive obiective sau dacă în urma observațiilor efectuate se constată o diminuare bruscă a debitului și creșterea conținutului solid în apă, se va proceda la extragerea pompelor, verificarea stării tehnice și repunerea lor în funcțiune.

În acest scop, se va proceda periodic la măsurarea debitului pompelor și la analiza debitului solid în apa extrasă.

Eficiența sistemului de epuismnt presupune îndeplinirea următoarelor condiții:

- execuția forajelor conform tehnologiei prevăzute;
- utilizarea unor pompe cu puteri și debite corespunzătoare;
- funcționarea bateriei de pompare corelat cu graficul de execuție a lucrărilor;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 128/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- eficiența sistemului de automatizare prin electrozi de nivel;
- intervenții imediate și oportune în cazul unor defecțiuni la foraje sau instalații hidraulice.

5.3.c.8.1.7. Urmărirea în timp a lucrărilor de epuismen - monitorizare

Urmărirea în timp a lucrărilor se realizează începând din faza de execuție și se continuă pe toată perioada funcționării și dezafectării sistemului, efectuându-se următoarele operațiuni:

- Recepționarea forajelor de epuismen și a piezometrelor;
- Realizarea lucrărilor de instalații conform cu prevederile proiectelor;
- Colectarea și centralizarea tabelară a datelor privind situația zilnică a funcționării pompelor;
- Măsurători ale nivelului apei la forajele în pompare și în piezometru;
- Măsurători periodice ale debitului pompelor;
- Determinarea debitului solid în apa extrasă;
- Comportarea terenului și a structurilor în execuție;
- Urmărirea eficienței la pompările directe din bașe.

5.3.c.8.2. Execuție foraje pentru realizarea celor 2 PMA-uri (puțuri de mare adâncime) ale stației

Puțurile de mare adâncime (PMA) au drept scop asigurarea unei surse de apă, de rezervă, pentru necesitățile stației, atât pentru apa potabilă, cât și pentru cea de incendiu, în perioada în care rețeaua orașului nu poate furniza debitele necesare.

Forajele au caracter de explorare-exploatare și au ca obiectiv interceptarea acviferului de adâncime, respectiv orizontul A al stratelor de Fratesti, determinarea caracteristicilor hidrogeologice ale acestuia și a proprietatilor fizico-chimice și bacteriologice ale apei.

Adâncimea forajelor este de 90 m și vor fi executate în sistem hidraulic rotativ, cu circulație inversă de fluid de foraj.

Amplasarea pe locație a instalației de foraj și a anexelor acesteia se realizează de către constructor.

Pentru prepararea și circulația fluidului de foraj, se vor utiliza habe metalice cu capacitate de 40 mc montate suprateran.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 129/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Înainte de transportarea instalației de foraj și a anexelor aferente pe locație, constructorul este obligat să examineze starea amplasamentului în vederea asigurării condițiilor optime pentru:

- transportul instalației de foraj și a anexelor aferente;
- cunoașterea căilor de acces și a stării terasamentelor;
- posibilitățile de evacuare a fluidului de foraj, a detritusului și a altor reziduri;
- evacuarea apei la deznisipare.

Condițiile geologice și hidrogeologice ale amplasamentului sunt cunoscute din datele de arhivă și cele rezultate din datele forajelor de alimentare cu apă executate în zonă (Depoul Berceni și frontul de captare Popești - Leordeni), în care s-a întâlnit următoarea succesiune litologică:

- Umpluturi antropice;
- Complexul argilos-nisipos superior;
- Complexul Pietrișurilor de Colentina;
- Complexul depozitelor intermediare;
- Complexul Nisipurilor de Mostiștea;
- Complexul Pietrișurilor inferioare - stratul Frățesti, orizontul A, interceptat la cca 70 m până la 85 m.

La stabilirea programului de realizare a găurii de sondă s-au avut în vedere următoarele condiții și cerințe:

- obiectivul lucrării;
- adâncimea de forare;
- condițiile stratigrafice și litologice prevăzute a fi întâlnite;
- dificultăți de lucru posibil de întâlnit;
- deschiderea cumulată a stratelor acvifere;
- izolarea etanșă a colectorului în raport cu formațiunile superioare care ar putea influența (infesta) calitatea apei exploatate;
- realizarea obligatorie a deschiderii stratelor acvifere cu filtre de sondă;
- asigurarea unei coloane de exploatare cu diametrul interior care să permită introducerea unor electropompe submersibile, capabile să realizeze parametrii hidrodinamici estimați și posibilitatea măsurării continue a nivelurilor apei din sondă;
- realizarea unei coroane filtrante din pietriș cuarțos, necesare reținerii materialului

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 130/218
--------------------	--	-----------------	----------------

granular mai fin, din formație.

La execuția și definitivarea forajelor se vor avea în vedere, următoarele operațiuni:

- săpare uscată cu borsapa $\varnothing$ 24 inch (609,6 mm) pe intervalul 0 m ÷ - 6 m;
- tubare și cimentare coloană de ghidaj $\varnothing$ 20 inch (508 mm) pe intervalul 0 m ÷ - 6 m;
- săpare cu sapa $\varnothing$ 17 ½ inch (444,5 mm) pe intervalul - 6 m ÷ - 90 m;
- execuție carotaj electric pe intervalul - 6 m ÷ - 90 m;
- tubare coloană de exploatare pe intervalul +0,5 m ÷ - 90 m, din burlane PVC $\varnothing$ 200 mm x 14,9 mm, prevăzută cu filtre cu fante, cu deschiderea fantei de 0,70 mm ÷ 0,75 mm;
- introducerea pietrișului cuarțos, sort 1,2 ÷ 2,8 mm de la adâncimea de - 90 m și până la 10 ÷ 15 m deasupra ultimului tronson de filtrare;
- introducerea dopului de argilă pe o înălțime de 5 m deasupra pietrișului cuarțos, sort 1,2 ÷ 2,8 mm;
- introducerea dopului de ciment pe o înălțime de 10 m deasupra dopului de argilă;
- introducerea pietrișului, sort 2,8 ÷ 5,6 mm pe intervalul de la partea superioară a dopului de ciment până la adâncimea de - 20 m;
- realizarea unui dop de argilă pe intervalul - 20 m ÷ - 15 m;
- cimentarea intervalului - 15 m ÷ 0 m.

Programul de tubaj se va realiza de constructor cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

În cazul în care până la adâncimea de 90 m nu se interceptează stratele acvifere propuse a fi captate, proiectantul și beneficiarul vor stabili condițiile de continuare a forajului.

Operațiile necesare realizării punerii în funcțiune a forajului sunt următoarele:

- înlocuirea fluidului de foraj cu apă;
- spălarea interioară a coloanei filtrante;
- controlul receptivității acviferelor.

Prin probarea hidrogeologică se determină parametrii hidrogeologici ai forajului, în vederea stabilirii echipamentului de pompare și constă în următoarele operații:

- deznisiparea sondei cu debite crescătoare până la cel critic, de antrenare a particulelor solide;
- controlul depunerilor din decantor și evacuarea acestora;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 131/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- controlul receptivității acviferelor;
- efectuare pompărilor experimentale pentru cunoașterea debitului și a nivelării maxime a sondei, până la limpezirea completă a apei;
- observații de restabilire a nivelului apei.

La finalizarea pompărilor, înainte de a fi predat puțul se va realiza dezinfectia acestuia cu pastile de clor sau cu var nestins, concentrație 2 g la 1 mc de apă. După o pauză de 6 ore se pompează din puț cu pompa Mamuth, cca. 2 volume de puț.

Se va recolta 1 probă de apă în vederea efectuării analizelor de laborator fizico - chimice și bacterologice.

Puțul va fi înglobat la suprafață în structura stației de metrou, într-o cameră specială numită “camera puțului”. Din această cameră se vor efectua toate operațiile pentru echiparea puțului de mare adâncime cu instalații hidromecanice (conductă de refulare și electropompă), dezechiparea acestuia în caz de defecțiuni și re-echiparea după remedierea defecțiunilor, lucrări de deznisipare, decolmatare, dezinfectie, etc. pe parcursul exploatării.

În această cameră se montează instalațiile electrice de acționare și automatizare a pompei submersibile, precum și instalațiile hidromecanice care cuprind:

- montarea pompelor submersibile pentru exploatarea puțurilor, până la adâncimea de 5 ÷ 10 m sub nivelul dinamic al acviferului;
- conductele de refulare de la pompe până la rezervor.

5.3.c.9. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ

Sistemul de alimentare cu energie electrică a stației de metrou va asigura alimentarea cu energie pentru tracțiunea electrică, pentru serviciile generale (iluminat și forță), precum și pentru instalațiile de control și dirijare a circulației. El va trebui să îndeplinească condițiile tehnice severe privind continuitatea alimentării (de ex. instalațiile pentru controlul circulației, iluminatul de siguranță etc. - prin surse neîntreruptibile de putere UPS), siguranța în funcționare, prevenirea și stingerea incendiilor, impuse de transportul fluxurilor mari de călători în subteran.

Ansamblul instalațiilor care asigură alimentarea cu energie electrică a tracțiunii electrice și serviciilor proprii de uz general (iluminat și forță), constituite într-un sistem unitar, delimitat între punctele de preluare a energiei din sistemul energetic orășenesc și receptoarele consumatoare de energie, formează sistemul energetic al liniei de metrou.

Sistemul energetic al metroului cuprinde:

- instalațiile tehnologice de transport, de prelucrare (transformare și conversie) și de distribuție a energiei electrice, inclusiv instalațiile serviciilor proprii ale acestora (alimentare cu tensiuni operaționale, iluminat, ventilație etc.) precum și instalațiile asociate de electrosecuritate, PSI etc.;
- instalațiile sistemului informațional pentru instalațiile energetice tehnologice, la cele trei nivele: de achiziție de date, local (de la operator stație) și central (de la dispeceratul energetic central) - inclusiv cele asociate pentru transmisia și prelucrarea informației.

După funcția lor, instalațiile electrice tehnologice ale metroului se clasifică astfel în:

- instalații de electroalimentare la medie tensiune care asigură preluarea energiei din sistemul energetic orășenesc și distribuția ei la celelalte instalații tehnologice;
- instalații electrice de tracțiune care asigură transformarea și conversia energiei de la MT c.a. la nivelul de tensiune necesar pentru tracțiune (750Vc.c), precum și distribuția acesteia la trenurile de metrou;
- instalații electrice pentru iluminat și forță care asigură transformarea energiei de la MT la 400/230V c.a. precum și distribuția acesteia la aparatele de iluminat electric, la

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 133/218
--------------------	--	-----------------	----------------

instalațiile de acționare electromecanică a utilajelor (ventilație, climatizare, sanitare, utilaje de transport local, etc.).

Instalațiile sistemului energetic al metroului pot fi amplasate:

- **în afara incintei metroului:** instalațiile de electroalimentare din sistemul orășenesc;
- **în incinta metroului:**
 - dispuse în substația electrică de tracțiune;
 - dispuse în stația de călători, în spațiile tehnice (posturi de transformare, camere pentru echipamente și tablouri de joasă tensiune, camere pentru surse UPS, subsoluri tehnice de cabluri etc.) sau în spațiile publice (instalațiile de iluminat, prizele mono/trifazate pentru alimentarea utilajelor de curățenie, etc.);
 - dispuse în interstația supraterană: cabluri pentru instalațiile de MT și tracțiune, instalații de distribuție a energiei la tren (șina a 3-a), instalații de joasă tensiune (iluminat și prize mono/trifazate pentru exploatare).

Metodologie. Teorie de realizare a alimentării la MT din rețeaua orășenească

În funcție de necesarul de putere, de traseul adoptat, de numărul de stații și de lungimile interstațiilor, vor fi stabilite punctele de racord din cadrul sistemului energetic național. Soluțiile de alimentare vor fi stabilite în urma studiilor întocmite de proiectantul de specialitate al furnizorului de energie, pe baza necesarului de putere, poziției punctelor de racord (momentul sarcinii) și a altor date relevante puse la dispoziție în cadrul studiilor menționate.

Aceste date relevante se referă la o serie de indicatori:

- numărul mediu total de stări de insucces (de defecte) în perioada de referință;
- numărul mediu de stări de insucces (de defecte) eliminate prin reparații sau/și înlocuiri în perioada de referință;
- numărul mediu de stări de insucces (de defecte) eliminate prin manevre manuale în perioada de referință;
- numărul mediu de stări de insucces (de defecte) eliminate prin manevre automate în perioada de referință;
- durata medie de reparație sau durata medie de înlocuire;
- gradul de satisfacere a alimentării consumatorului de energie în perioada de referință;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 134/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- probabilitatea de succes (de funcționare) și probabilitatea de insucces (de nefuncționare);
- durata medie totală de succes (de funcționare) în perioada de referință;
- numărul mediu de stări de insucces (de defecte) eliminate prin reparații sau/și înlocuiri în perioada de referință, a căror durată depășește o durată critică $t(c)$;
- numărul maxim anual de întreruperi eliminate prin reparații;
- numărul maxim anual de întreruperi eliminate prin manevre;
- numărul maxim total de întreruperi (indiferent de durate);
- durata maximă de restabilire a unei întreruperi;
- probabilitatea producerii unui număr de întreruperi a căror durată depășește o anumită valoare $t(c)$.

Energia electrică necesară metroului este preluată din sistemul energetic național (SEN) prin intermediul sistemului orășenesc de medie tensiune, la 20 kV, de pe barele de medie tensiune ale stațiilor de transformare IT/MT ale furnizorului de energie electrică.

Ansamblul instalațiilor și receptoarelor consumatoare de energie ale metroului formează sistemul energetic al metroului și este constituit din: fiderii de alimentare la 20 kV, substația electrică de tracțiune, posturile de transformare și rețelele electrice de distribuție pentru tracțiune, iluminat și forță.

Metroul fiind un consumator de importanță deosebită, schemele de ansamblu adoptate trebuie să permită o conlucrare optimă între sistemul energetic orășenesc și sistemul energetic propriu și să fie concepute cu un grad corespunzător de rezervare la toate nivelurile.

Echipamentele și instalațiile electrice ale metroului se dimensionează astfel încât să dispună de capacitatea necesară pentru a face față suprasolicitarilor de scurtă durată care apar în regimurile de suprasarcină și de scurtcircuit până la deconectarea prin sistemele de protecție automată selectivă cu care sunt echipate.

Tensiunea electrică, la bornele receptoarelor consumatoare de energie, se va menține în serviciu în limitele de variație admise față de valorile nominale:

±5 % - pentru tensiunea de alimentare de 20 kV;

+20 % - 30 % - pentru tensiunea de 750 V.c.c. în liniile de tracțiune;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 135/218
--------------------	--	-----------------	----------------

±10 % - pentru tensiunea de 400/230 V din instalațiile de forță;

±8 % - pentru tensiunea din instalațiile de iluminat.

Schema de electroalimentare a stației de metrou

La proiectarea instalațiilor de alimentare cu energie electrică ale stației se vor avea în vedere următoarele:

- Alimentarea cu energie electrică la medie tensiune se va realiza din instalația distribuitorului local de energie prin 2 fideri - rezervare 100%.
- Noua stație de metrou va fi interconectată în amonte, la medie tensiune, de Stația/Depoul Berceni (existent) prin intermediul Celulei 4, ce în prezent alimentează Substația Mobilă de Tracțiune, în vederea asigurării unei rezerve de putere necesară alimentării în caz de indisponibilitate în alimentare, după caz, a stației/depoului Berceni, a stației Dimitrie Leonida și/sau a noii stații de metrou.
- Substația Electrică Mobilă de Tracțiune (existentă) se va demonta și preda operatorului de transport, METROREX SA.

Alimentarea cu energie electrică a instalațiilor de iluminat și forță, care asigură serviciile proprii ale stației de călători, precum și ale interstației adiacente, se realizează prin posturi de transformare și o rețea de distribuție trifazată de joasă tensiune cu nul de lucru 400/230 V - 50 Hz.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 136/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.10. INSTALAȚII ELECTRICE

5.3.c.10.1. Instalații electrice de medie tensiune (MT) și tracțiune electrică

Pentru asigurarea energiei electrice necesară tracțiunii și serviciilor auxiliare în stația de metrou supraterană se va prevedea o substație electrică de tracțiune - SET, alimentată conform schemei prezentate în planșa P738/2018-SF.01-IE.01 anexată.

Nivelul ales al tensiunii pentru tracțiunea electrică la metroul București este de 750 V.c.c. Echipamentele electrice de transformare și redresare sunt amplasate în substația electrică de tracțiune (SET) de la care energia necesară tracțiunii ramelor de metrou este transmisă, printr-o rețea de distribuție cu linie de contact, sub formă de șina a 3-a dispusă lateral căii de rulare.

Instalațiile vor fi concepute astfel încât să ofere o protecție sigură contra electrocutării călătorilor și personalului de exploatare, precum și să evite apariția și propagarea incendiilor, iar în cazurile neprevăzute să fie posibilă prevenirea și stingerea lor imediată și sigură.

La realizarea instalațiilor electrice de medie tensiune (20kV) și de curent continuu (825 Vc.c.) din noua stație de metrou se vor avea în vedere următoarele principii de proiectare:

- conceperea unor scheme simple, atât pentru alimentarea cu energie electrică, cât și pentru distribuția energiei electrice la consumatori;
- asigurarea continuității alimentării cu energie electrică a consumatorilor;
- uniformizarea schemelor pentru sistemele de medie tensiune și curent continuu;
- realizarea schemei pentru recuperarea energiei;
- reducerea numărului de echipamente și a volumului de aparate electrice;
- utilizarea echipamentelor de ultimă generație;
- realizarea schemelor cu bare secționate pe medie tensiune pentru rezervarea alimentărilor cu energie electrică;
- amplasarea echipamentelor care se rezervă reciproc în compartimente PSI separate (celule de medie tensiune, transformatoare, etc.).

În cazul indisponibilității unei S.E.T. fie din depoul/stația Berceni, fie din cadrul noii stații, pentru asigurarea tensiunii de demaraj a ramelor de metrou, interstația dintre depoul Berceni

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 137/218
--------------------	--	-----------------	----------------

și noua stație de metrou va fi proiectată astfel încât o indisponibilitate a uneia dintre cele două Substații Electrice de Tracțiune (S.E.T.) să nu afecteze circulația trenurilor.

Pentru realizarea distribuției la MT pentru tracțiune și servicii proprii, substația va avea un număr de celule de MT dispuse pe un sistem de bare 1BC secționat. Între cele două secții ale sistemului de bare va fi prevăzută o cuplă longitudinală.

Celulele de MT vor fi echipate cu întreruptoare cu vid. Mediul de izolație al celulei va fi aerul. Ca soluție alternativă va fi acceptat și tipul de celulă având căile de curent complet izolate în rășini.

În tabelul următor sunt prezentate celulele substației electrice de 20 KVc.a. în varianta de echipare conform schemei de electroalimentare P738/2018-SF.01-IE.01.

TABEL 5.3.c.10.1.1 - Celulele substației electrice de 20 KVc.a.

Nr. crt.	Nr. celulă MT	Tip celulă	Echipare
SECȚIA 1 DE BARE			
1.	Celula 1	Celulă de transfer spre stație amonte - secția 1 de bare	- întreruptor în vid 20KV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
2.	Celula 2	Celulă de intrare fider 1 distribuitor de energie - secția 1 de bare	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
3.	Celula 3	Celulă de transfer spre stație aval - secția 1 de bare	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.

Nr. crt.	Nr. celulă MT	Tip celulă	Echipare
4.	Celula 5	Celulă trafo-redresor TR1	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
5.	Celula 8	Celulă transformator stație TS1	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
6.	Celula 9	Celulă de măsură	- siguranțe fuzibile de 20kV; - transformatoare de tensiune; - separator de legare la pământ a barelor; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
7.	Celula 10	Celulă de cuplă cu întreruptor	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
SECȚIA 2 DE BARE			
8.	Celula 11	Celulă de cuplă fără întreruptor	- cărucior debroșabil; - separator de legare la pământ.
9.	Celula 12	Celulă de măsură	- siguranțe fuzibile de 20kV; - transformatoare de tensiune; - separator de legare la pământ a barelor; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.

Nr. crt.	Nr. celulă MT	Tip celulă	Echipare
10.	Celula 13	Celulă de transformator stație TS2	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
11.	Celula 16	Celulă trafo-redresor T2	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
12.	Celula 18	Celulă de transfer spre stație amonte - secția 2 de bare	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
13.	Celula 19	Celulă de intrare fider 2 din stația ENEL 110/20kV	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
14.	Celula 20	Celulă de transfer spre stație aval - secția 2 de bare	- întreruptor în vid 20kV/630A, debroșabil; - separator de legare la pământ; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.

NOTĂ: Secțiile de bare de MT se vor amplasa în compartimente de foc diferite, în vederea asigurării funcționării conform NP 071-02 - Normativ pentru proiectarea construcțiilor și instalațiilor specifice metroului privind prevenirea și stingerea incendiilor - Ordinul MLPTL 1065/2002.

Celulele de intrare fider, trafo-redresor și trafo stație vor avea posibilitatea de înregistrare a consumurilor de energie activă și reactivă, precum și de transmitere a lor la distanță.

P738/2018-SF.01-ME	SF stație Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 140/218
--------------------	--	-----------------	----------------

De asemenea, pentru aceste celule va fi prevăzută posibilitatea de înregistrare și transmitere la dispecerat a factorului de putere $\cos\varphi$.

Pentru eliminarea regimurilor anormale, celulele vor fi prevăzute cu sistemele de protecție necesare. Plecările de la barele de 20 kV la consumatorii din stație vor avea protecții maxime instantanee și temporizate, iar liniile de transfer vor fi prevăzute cu protecții longitudinale, care să asigure selectivitatea și sensibilitatea cerută.

Pentru realizarea unor bilanțuri de energie pentru întreaga stație de metrou se consideră necesară urmărirea parametrilor energiei electrice:

- măsurarea curentului;
- măsurarea tensiunii;
- contorizarea energiei active și reactive.

Automatele programabile prevăzute în fiecare celulă de medie tensiune vor fi pentru realizarea funcțiilor de automatizare, comandă și semnalizare. Pe lângă aceste funcții, automatele programabile vor îndeplini și funcția de monitorizare a parametrilor mai sus menționați.

Automatele programabile ale celulelor vor prelua toate funcțiile de comandă, semnalizare și interblocări, inclusiv transmiterea lor la nivel local (NCL) și central (NCC) prin sistemul de telemecanică energetică.

Automatele programabile vor transmite în timp real acești parametri la dispeceratul central și vor avea posibilitatea de înmagazinare a datelor primite de la proces pentru o perioadă de timp.

Datele transmise la dispecerat vor fi înmagazinate într-un jurnal de evenimente, tip consolog, pentru a exista posibilitatea de analiză post-eveniment a unor eventuale defecțiuni sau dereglări survenite în funcționare.

Funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească automatele programabile cu care sunt dotate celulele de MT sunt următoarele:

- să afișeze permanent schema electrică reală a circuitelor primare prin intermediul unui afișaj cu cristale lichide;
- să asigure următoarele protecții:
 - ✓ protecție la tensiune minimă;
 - ✓ protecție diferențială de linie (fider);
 - ✓ protecție maximală de curent instantanee;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 141/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- ✓ protecție de curent temporizată;
- ✓ protecție maximală de curent temporizată homopolară;
- ✓ protecție maximală de curent la suprasarcină;
- ✓ DRRI (avarie întreruptor);
- ✓ protecție maximală de curent incompletă de bare;
- ✓ protecție la arc deschis;
- să transmită următoarele semnalizări:
 - ✓ avertizarea funcționării protecțiilor enumerate mai sus;
 - ✓ deconectare întreruptor;
 - ✓ dezarmare dispozitiv cu resort;
 - ✓ lipsă tensiune comandă;
 - ✓ deconectare PSI;
 - ✓ poziție comandă (locală/distanță);
 - ✓ setare operațională a automatului programabil;
 - ✓ deconectare siguranță 3x100Vca (la celula de măsură);
 - ✓ deconectare locală mecanică simultan prin 2 butoane a întreruptorului;
 - ✓ prezență/lipsă tensiune 20kV;
 - ✓ funcționare AAR;
 - ✓ prealarmă supratemperatură trafo tracțiune;
 - ✓ comandă de deconectare de la redresor de tracțiune;
 - ✓ comandă de deconectare de la celule 825Vcc;
 - ✓ declanșare de la acționare separatoare celule 825Vcc și separatoare 20kV posturi trafo;
- să asigure blocajele care au ca scop evitarea manevrării sub sarcină a unor separatoare și evitarea acționării sub sarcină a cărucioarelor debroșabile, acestea fiind:
 - ✓ blocaj împotriva buclării surselor;
 - ✓ interblocaj la celulele de alimentare - transfer de pe aceeași secție de bare în cazul dispariției tensiunii la una din ele;
 - ✓ interblocaj la celulele de alimentare de pe secții diferite de bare când cupla este închisă;
 - ✓ blocare AAR la cupla închisă;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 142/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- ✓ blocare cuplă fără întreruptor la cupla cu întreruptor închisă;
- ✓ blocare separatoare trafo la întreruptoare închise;
- ✓ blocare separatoare celule conexiune redresor 825Vcc la întreruptoare închise celule grup trafo redresor;
- ✓ autoblocare protecții;
- să permită executarea următoarelor comenzi:
 - ✓ anclanșare/declanșare întreruptor;
 - ✓ anclanșare/declanșare broșă (cărucior) întreruptor;
 - ✓ anclanșare/declanșare separator punere la pământ.

5.3.c.10.2. Grupurile de transformare - redresare

Asigurarea nivelului de tensiune necesar tracțiunii (825Vc.c) în SET-ul stației supratere de metrou se face cu ajutorul a 2 grupuri trafo redresoare (GTR).

Redresoarele pentru tracțiunea în curent continuu vor fi redresoare cu diode 2500A/825Vc.c. - 12 pulsuri, cu răcire naturală cu aer, configurație n+1 diode. Se vor utiliza redresoare având clasa de suprasarcină VI, conform SR EN 60146.

Transformatoarele de tracțiune vor fi de tip uscat, cu înfășurări de aluminiu, pentru montaj în subteran și pentru redresoare în 12 pulsuri, în funcție de situația existentă din stații:

- câte un transformator pe grup având două înfășurări secundare, 2300kVA-20kV/0,65kV;
- transformatoare formate din două unități de câte 1250kVA-20kV/0,65kV pentru fiecare grup în parte.

Ansamblul grup transformator-redresor, cu redresoarele de putere în 12 pulsuri, au o performanță ridicată și dau o undă de tensiune de calitate superioară, apropiată de forma de undă sinusoidală, atenuând armonicile.

Transformatoarele se vor prevedea cu un sistem automat de urmărire a temperaturii, având traductoare (termocuple și termocontacte) montate pe fiecare fază a secundarului.

Pentru izolarea potențialelor diferite, atât transformatorul, cât și redresorul se montează izolat față de construcție, starea izolației redresorului controlându-se permanent cu ajutorul dispozitivelor de electrosecuritate - tip DEPEC.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 143/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Vor fi prevăzute, de asemenea, echipamente pentru reducerea armonicilor datorate tracțiunii în curent continuu sub valorile maxime impuse de normele și reglementările în vigoare - „reactanțe de netezire”.

O cerință impusă de introducerea noilor rame de metrou o reprezintă adoptarea unei scheme de tracțiune (825Vc.c.) simetrice, care să permită funcționarea cu recuperare de energie (bara pozitivă neseccionată).

Celulele pozitive și negative de curent continuu rezolvă problemele de exploatare, precum și necesitatea de schimbare a schemei de tracțiune.

Celulele pozitive de curent continuu vor fi prevăzute cu automate programabile care să asigure funcțiile de automatizare, semnalizare și comandă pentru sistemul de tracțiune. Celulele pozitive asigură distribuția în curent continuu pentru trenurile de metrou care vor constitui grupuri de celule distincte pentru polul “+”.

Polul “-” al redresoarelor se leagă la calea de rulare prin intermediul unor separatoare cu acționare manuală.

Instalația de distribuție de curent continuu +825V este prevăzută cu o bară de distribuție dimensionată pentru sarcina totală a substației în regim de solicitare maximă (preluarea unui anumit procent din sarcina uneia din substațiile adiacente) și este echipată cu celule de curent continuu, fiecare din ele fiind prevăzută cu un întreruptor ultrarapid debroșabil montat pe un cărucior mobil.

Distribuția în curent continuu pentru trenurile de metrou se face prin intermediul următoarelor celule:

TABEL 5.3.c.10.1.2 - Celulele substației electrice de 825 Vc.c.

Nr. crt.	Nr. celulă 825 Vc.c.	Tip celulă	Echipare
1.	Celula 40	Celulă de redresor (sosire redresor 1)	- separator pozitiv 4000A;
2.	Celula 41	Celulă de centru - interstația din amonte - alimentare de bază	- întreruptor ultrarapid 3150A; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.

Nr. crt.	Nr. celulă 825 Vc.c.	Tip celulă	Echipare
3.	Celula 42	Celulă de centru - interstația din aval - alimentare de rezervă	- întreruptor ultrarapid 3150A; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
4.	Celula 43	Celulă de centru - interstația din amonte - alimentare de rezervă	- întreruptor ultrarapid 3150A; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
5.	Celula 44	Celulă de centru - interstația din aval - alimentare de bază	- întreruptor ultrarapid 3150A; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
6.	Celula 45	Celulă de centru - alimentare fir aerian de contact (rezervă)	- întreruptor ultrarapid 3150A; - automat programabil pentru realizarea funcțiilor de automatizare, protecție și control.
7.	Celula 47	Celulă de redresor (sosire redresor 2)	- separator pozitiv 4000A.

Se va avea în vedere monitorizarea tensiunii pe bara celulelor de 825Vc.c.

Un alt parametru urmărit este *curentul*. Monitorizarea acestuia se va face pe fiecare din centrii de alimentare a șinei a 3-a și, suplimentar, pe fiecare din celulele de sosire de la grupurile trafo-redresor.

Această monitorizare a parametrilor energiei de tracțiune va avea în vedere și urmărirea procesului de recuperare a energiei de frânare odată cu introducerea în exploatare a noilor trenuri și punerea la punct a programului de funcționare cu recuperare a energiei.

Se impune echiparea celulelor de 0,8kV cu dispozitive care să măsoare panta curentului de defect (di/dt) și care apoi să ia deciziile de deschidere a întreruptoarelor numai la scurtcircuite (aproprite sau depărtate), fără a permite atingerea valorilor stabilizate a curenților de defect.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 145/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Detectoarele de defect în linie completează dispozitivele clasice de protecție contra scurtcircuitelor din rețelele de tracțiune de curent continuu.

Un defect care se produce în linie, departe de substație, poate provoca un curent stabilizat, de o valoare inferioară nivelului reglat de declanșare al întreruptorului ultrarapid de pe linie. Acest lucru se datorează faptului că impedanța totală a circuitului, realizată din impedanțele cablurilor pozitive și negative, a șinei a 3-a, a căii de rulare și a motoarelor de tracțiune, determină un curent de scurtcircuit de valori reduse, pe care dispozitivele de declanșare clasice îl percep ca pe un curent de sarcină. Acest defect rămâne deci alimentat în permanență, cu toate pericolele pe care acest fapt le comportă.

Detectoarele de defect în linie analizează curentul pe care îl furnizează substația pe o plecare (un centru de alimentare). Semnalul de curent este cules de la un traductor (shunt, transformator) și transmis printr-un amplificator de măsură la detectorul propriu-zis. Funcționarea aparatului se bazează pe măsurarea pantei de curent di/dt care străbate shuntul sau transformatorul de pe plecarea liniei. Din diagramele înregistrate pentru diferite scurtcircuite s-a calculat panta curentului la demaraj a trenului în punctele de demaraj serie, respectiv paralel.

S-a constatat că di/dt are valori cuprinse între 6 și 13 kA/s la demarajul cu motoarele în serie, și de 1,5 până la 5 kA/s la trecerea în paralel. Aceste pante la demaraj sunt mult mai mici decât pantele curenților de scurtcircuit (circa 100-200 kA/s), ceea ce permite dispozitivului de declanșare să deosebească un demaraj față de un scurtcircuit.

Automatul programabil care va echipa celulele de distribuție de 0,8 kV va monitoriza următoarele tipuri de protecții:

- protecția DDL (di/dt);
- protecția bidirecțională DDL;
- protecția de curent maximală temporizată;
- supravegherea prezenței și a valorii tensiunii de plecare;
- protecția la variația dU a tensiunii de plecare;
- protecția la tensiunea minimă de plecare;
- protecția la defect de izolație pe plecare;
- protecția anti-oscilație;
- protecția la arc electric intermitent;
- testare linie de plecare;
- reanclanșare automată a IUR (întreruptor ultrarapid);

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 146/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- interblocaje IUR cu alte elemente de comutație;
- protecția termică a liniei de plecare.

Automatul programabil va avea inclusă o memorie care să înregistreze informații statistice despre evenimente anterioare (aproximativ 100 de evenimente).

De asemenea, trebuie să asigure funcționarea automată locală a fiecărei celule și a ansamblului de celule, realizând analiza funcțională combinațională și secvențială a situațiilor existente în fiecare moment (poziția I/D a separatoarelor și întreruptoarelor, precum și comanda de I/D a celor cu motor sau electromagnet).

Linia de contact pozată în lungul stației și interstației, este secționată la intrarea și ieșirea din stație. Secțiunile de linie din interstația adiacentă stației vor fi alimentate prin câte un fider de curent continuu din substația electrică de tracțiune aferentă stației. În acest fel, fiecare secțiune a liniei de contact este alimentată la ambele capete din substații de tracțiune distincte.

Linia de contact se va realiza sub formă de șina a 3-a și se va monta lateral, pe partea opusă banchetei de circulație pietonală, la 1400 mm distanță față de axul căii de rulare. Ea va fi acoperită pe părțile laterale și superioară cu apărători electroizolante de protecție.

Linia de contact, executată din tronsoane de 120-150 m lungime, va fi susținută pe suporturi izolanti. Tronsoanele succesive ale liniei de contact vor fi racordate între ele prin eclise de dilatare cu șunturi electrice flexibile.

Pentru legarea electrică a liniei de contact și a căii de rulare cu barele de distribuție de 825Vcc ale substației, se vor utiliza cabluri de cupru de secțiune corespunzătoare curentului de sarcină mediu pătratic ($I_e = 2000-3000$ A), cu nivel de izolație corespunzător solicitărilor (U_n izolație = 3 kV), cu izolație și manta cu rezistență mărită la foc, cu degajare redusă de fum netoxic (fără clor), cu ecran de supraveghere a gradului de izolație.

Au fost prevazute instalații speciale pentru supravegherea automată a izolației carcaselor celulelor de 825Vcc și redresoarelor, pentru menținerea permanentă a acestora la un nivel de potențial nepericulos la atingerea acestora de către personalul substației (dispozitive DEPEC), precum și instalații de supraveghere a izolației cablurilor pozitive de curent continuu.

Monitorizarea parametrilor energiei de tracțiune va avea în vedere urmărirea procesului de recuperare a energiei de frânare și punerea la punct a programului de funcționare cu recuperare a energiei.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 147/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Legătura cablurilor de curent continuu la șina a 3-a (+825Vc.c.) și la calea de rulare (-825Vc.c.) se face prin două sisteme de distribuție a energiei electrice, echipate cu separatoare, montate în camerele de secționori amplasate în capetele stației, denumite camera de secționori 1, respectiv camera de secționori 2. Aceste sisteme sunt prevăzute cu următoarele echipamente:

- separatoare de sarcină +825Vc.c./3150A, cu motor;
- separatoare +825Vc.c./4000A, cu motor;
- separatoare manuale, de scurtcircuitare cale de rulare - șina a 3-a 825Vc.c./3150A;
- dulapuri de comandă/control cameră secționori D1/D2;
- tablouri TD1/TD2 pentru supravegherea izolației cablurilor pozitive de tracțiune și a prezenței tensiunii la șina a 3-a față de calea de rulare;
- casete de semnalizare prezență tensiune la șina a 3-a pentru tunele și peroane;
- bobine de joantă.

În fiecare cameră de secționori se regăsește câte un dulap de monitorizare și limitare a tensiunii (DmLT), care va fi realizat conform specificațiilor grupei de standarde SR-EN 50122 în format VLD-F și VLD-O. Se vor realiza legăturile electrice în cablu dintre DmLT și potențialele căilor de rulare, respectiv potențialul tunel/interstației.

Aceste dulapuri de monitorizare și limitare a tensiunilor (DmLT) vor fi integrate într-un sistem SCADA de monitorizare a instalațiilor de protecție catodică și electrosecuritate centralizat. Sistemul va monitoriza continuu atât starea subansamblelor componente, cât și curenții de dispersie, va stoca și raporta informația local și centralizat, pe serverul SCADA nou prevăzut în cadrul Dispeceratului Energetic Central al METROREX SA.

5.3.c.10.3. Servicii auxiliare pentru sistemul de tracțiune

Tensiunea operațională pentru circuitele secundare ale celulelor de M.T., a celulelor de 825Vc.c. și a celorlalte echipamente de M.T., curent continuu și JT este asigurată de un dulap DSA (dulap servicii auxiliare).

Alimentarea acestuia se va realiza, suplimentar față de soluția standard (existentă în cadrul stațiilor de metrou), prin intermediul unui grup electrogen dimensionat corespunzător.

Ca urmare, sursele de tensiune neîntreruptibilă UPS (UPS-SA), de tip on-line, vor fi redimensionate, acestea urmând să asigure autonomia receptorilor electrici deserviți doar până la pornirea și intrarea grupului electrogen în regim de sarcină nominală.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 148/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Formarea tensiunilor auxiliare necesare, altele decât 230Vc.a., pentru fiecare tip de echipament în parte, va cădea în sarcina furnizorului de echipamente.

5.3.c.10.4. Instalații electrice de joasă tensiune (JT)

Din punct de vedere funcțional, consumatorii electrici de joasă tensiune din stația de metrou se împart în două categorii, după cum urmează:

- consumatori electroenergetici:

- ✓ posturi trafa stație;
- ✓ tablouri generale de distribuție TGD - 0,4kV;
- ✓ grup electrogen și dulap AAR-GE;
- ✓ surse neîntreruptibile de putere, tip UPS;
- ✓ iluminat electric pentru spații publice, tehnice și comerciale;
- ✓ instalația de management și telegestiune energetică.

- consumatori electromecanici:

- ✓ ventilație generală din stație și tuneluri;
- ✓ instalații de climatizare;
- ✓ stație de hidrofor;
- ✓ stații de pompare;
- ✓ puțuri de mare adâncime;
- ✓ ventilație substație electrică de tracțiune (SET);
- ✓ ventilație de reactivare;
- ✓ ventilații locale;
- ✓ escalatoare;
- ✓ lifturi pentru persoane cu handicap;
- ✓ porți de acces.

Transformatoare de stație

Pentru asigurarea energiei electrice necesară serviciilor proprii ale stației, vor fi prevăzute un număr de 2 transformatoare (TS1, TS2) de 20/0.4kV.

Alimentarea acestora se va face prin cabluri Al 3x1x120mm² din celulele de transformator stație (celulele 8 și 13).

Transformatoarele de stație vor fi de tip uscat, cu înfășurări de aluminiu, clasa de comportare la foc F1, pentru montaj în subteran. Acestea vor fi prevăzute cu un sistem automat de urmărire a temperaturii, având traductoare (termocuple și termocontacte) montate pe fiecare fază a secundarului.

Se alimentează de la celulele post trafo de medie tensiune prin separatoare interblocați electric cu întreruptoarele de 20kV, pentru a nu putea fi acționate sub sarcină.

Pe partea de joasă tensiune asigură alimentarea circuitelor de forță și iluminat ale stației.

Instalații electrice de forță

Pentru alimentarea cu energie electrică a instalațiilor electroenergetice și electromecanice proprii, stația de metrou va fi prevăzută cu instalații electrice de forță (tablouri electrice de alimentare, protecție și automatizare) alimentate prin intermediu coloanelor electrice de alimentare și distribuție, din Tablourile Generale de Distribuție - TGD1/2, respectiv transformatoarele de stație TS1/2 20/0,4kV-50Hz.

Alimentarea cu energie electrică la joasă tensiune, aferentă serviciilor generale cu rol de securitate la incendiu, se va realiza, suplimentar față de soluția standard (existentă în cadrul stațiilor de metrou), prin intermediul unui grup electrogen dimensionat corespunzător. Ca urmare, sursele de tensiune neîntreruptibilă vor fi redimensionate, acestea urmând să asigure autonomia receptorilor electrici (deserviți) doar până la pornirea și intrarea grupului electrogen în regim de sarcină nominală conform schemei bloc prezentate în planșa P738/2018-SF.01-IE.02 anexate.

Din tablourile de alimentare aferente receptoarelor electrice ce contribuie direct și/sau indirect la intervenția de stingere a incendiului, respectiv evacuarea în siguranță din stația de metrou a călătorilor și/sau a personalului de exploatare, se vor alimenta doar consumatorii specifici aferenți.

Pe noua interstație (supraterană), în vederea asigurării condițiilor de exploatare pe timp de iarnă, se vor prevedea instalații de degivrare a șinei a 3-a și macaze încălzite.

Instalații electrice de prize

Stația și interstația vor fi prevăzute cu instalații de prize necesare alimentării receptoarelor electrice specifice.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 150/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Instalații electrice de iluminat normal

Instalațiile electrice de iluminat exterior normal vor fi dimensionate pe baza prevederilor normativelor de specialitate aferente căilor ferate, cu aplicabilitate la metrou.

Instalațiile electrice de iluminat interior normal vor fi dimensionate conform cerințelor tehnice de calitate stabilite în funcție de destinația spațiilor deservite, a prevederilor normativelor specifice, dar și al cerințelor impuse de beneficiar și/sau arhitect.

Nivelele de iluminare vor fi stabilite pe baza cerințelor uzuale aplicabile în stațiile de metrou, în coordonare cu normele și standardele de iluminat în vigoare: NP 061/2002, NP 062/2002, SR EN 12464 și SR EN 1838.

Iluminatul normal va fi realizat cu corpuri de diverse tipuri și dimensiuni, în strânsă legătură cu destinația și specificul spațiilor iluminate, al domeniului de temperaturi de funcționare, precum și al finisajelor de arhitectură.

Corpurile de iluminat vor fi echipate cu surse LED și drivere electronice.

Iluminatul exterior va fi comandat manual sau automat prin intermediu fotocelulelor.

Instalațiile electrice pentru iluminatul de securitate

Alimentarea cu energie electrică a iluminatului de securitate se va realiza din sursa de tensiune centralizată, prin intermediul grupului electrogen și al surselor de tensiune neîntreruptibilă montate în tampon.

Sursa de rezervă va asigura funcționarea acestuia la dispariția tensiunii din sursa de bază (tablourile generale de distribuție - TGD1/2).

Iluminatul de securitate va asigura iluminarea specifică, atât a spațiilor publice, cât și a celor tehnice.

Stația și interstația de metrou vor fi prevazute cu iluminat de securitate pentru marcarea căilor de evacuare, întărirea evacuării, marcarea hidranților interiori, continuarea lucrului, intervenția și semnalizarea punctelor de prim ajutor. Iluminatul de securitate exterior va asigura nivelele optime de iluminare din zona macazelor, precum și semnalizarea ieșirilor în caz de urgență.

Iluminatul de securitate va fi prevăzut conform normelor și standardelor în vigoare: NP061/2002, SR EN 1838 și ISO 3864.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 151/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Corpurile de iluminat de securitate vor fi similare celor pentru iluminatul normal, iar cele pentru marcarea căilor de evacuare și al hidranților interiori vor fi echipate cu surse LED, driver electronic și autocolant specific aplicat pe una sau două părți, realizat conform standardului ISO 3864.

Alimentarea iluminatului de securitate se va realiza în curent alternativ, din tablourile de iluminat de siguranță vestibul/peron (TLSP/TLSV), alimentate în amonte prin intermediul tablourilor generale de iluminat de siguranță - TGLS și al dulapului AAR-GE.

Instalația de iluminat arhitectural

Stația va fi prevăzută cu instalație de iluminat arhitectural.

Pentru aceasta vor fi prevăzute corpuri de iluminat echipate cu surse LED tip RGB și drivere electronice dimabile compatibile DMX sau similar, conform cerințelor impuse de către arhitect.

Comanda iluminatului arhitectural se va realiza printr-un sistem de comandă automată tip DMX sau similar.

Instalația de paratrăsnet

Se va realiza în conformitate cu prevederile Normativului I7-2011, prin montarea pe acoperișul stației a două dispozitive tip PDA.

Instalația de paratrăsnet contracarează efectele descărcărilor atmosferice asupra construcției, cum ar fi incendiarea materialelor combustibile, degradarea structurii de rezistență datorită temperaturilor ridicate ce apar la scurgerea curentului de descărcare sau inducerea în elementele metalice a unor potențiale periculoase, având rolul de a capta și scurge spre pământ sarcinile electrice din atmosferă, pe măsura apariției lor.

Dispozitivele se vor conecta la priza de pământ prin elemente de coborâre executate din conductor de cupru stanat 8mm sau platbandă de OL-Zn 25x4mm, legăturile urmând a fi realizate prin intermediul pieselor de separație - cutii cu eclisă la priza de pământ.

Furnizorul dispozitivelor PDA va face verificarea protecției clădirii în concordanță cu tipul exact de dispozitiv ales și va pune la dispoziția beneficiarului documentația de calcul care să ateste asigurarea razei de protecție pentru întreaga clădire.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 152/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Instalația de priză de pământ

Stația de metrou va fi prevăzută cu instalații de priză de pământ, comune atât pentru electrosecuritate, cât și pentru protecția împotriva descărcărilor atmosferice, amplasate la capetele acestora (sub radierul vestibulurilor).

Prizele de pământ artificiale vor fi racordate la priza de pământ naturală a stației de metrou prin intermediu benzilor zincate OL-Zn racordate (sudate) de armăturile elementelor de structură.

Instalația de management și telegestiune energetică

Stația de metrou va fi prevăzută cu instalații de telemecanică și telegestiune energetică specifice, prevăzute în vederea monitorizării și controlului local și de la distanță a proceselor electro-energetice și electro-mecanice ale stației și interstației de metrou, precum și a înregistrării consumurilor de energie aferente acestora.

Sistemul de telemecanică energetică va fi realizat într-o filozofie tehnică care să asigure achiziția și procesarea în timp real a datelor de proces (sub 1 secundă), o fiabilitate ridicată, precum și posibilitatea extinderii sau reconfigurării sale ulterioare.

Acest sistem va utiliza instalații de automatizare inteligente, echipamente de calcul și sisteme de operare cu grad de siguranță ridicat, precum și transmisii de date de mare viteză.

Adoptarea interfațării grafice dintre om și instalațiile din proces va realiza o transmitere facilă și rapidă a comenzilor, la un simplu "click" de mouse, fapt ce va determina o creștere a vitezei de operare.

Pentru satisfacerea cerințelor mai sus menționate, sistemul de telemecanică este structurat pe trei niveluri:

- un nivel de achiziție de date (NAD);
- un nivel local (NEL);
- un nivel dispecerat (DEC).

Nivelurile NEL și DEC sunt conectate pe fibră optică, într-o arhitectură de tip inel, care asigură transmisii redundante la viteze de până la 1000 Mbiți/sec.

Comunicația între aplicațiile software de la nivelul NEL și cele de la nivelul DEC se va realiza prin socketi TCP/IP.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 153/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Funcționarea sistemului se bazează pe colectarea automată de date din proces de către echipamentele NEL și transmiterea acestora către DEC, precum și de lansarea de comenzi individuale sau de secvențe de comenzi de proces de către operatorul uman de la nivelul central sau local.

Pe echipamentul de calcul de la nivelul DEC va fi stocată și baza de date prin care se va realiza analiza evenimentelor din proces și întocmirea automată de rapoarte privind funcționarea în timp a instalațiilor energetice.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 154/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.11. INSTALAȚII ȘI ECHIPAMENTE DE TERMOVENTILAȚIE ȘI CLIMATIZARE

Generalități

Parametrii climatici ai amplasamentului

Parametrii climatici interiori:

- VARA - temperatura interioară în spații închise, ocupate permanent: $+26^{\circ}\text{C} \pm 1,0^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă a aerului: necontrolată;
- IARNA - temperatura interioară în spații închise, ocupate permanent: $+20^{\circ}\text{C} \pm 1,0^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă a aerului: necontrolată;

Parametri climatici exteriori:

- VARA - temperatura exterioară: $+35^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă a aerului: 50%;
- IARNA - temperatura exterioară: -15°C ;
- umiditatea relativă a aerului: 85%.

Instalațiile de ventilație ale stației supraterane de metrou au drept scop principal asigurarea condițiilor optime de functionare a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor care deservește și participă la circulația călătorilor, cât și a unui microclimat corespunzător, situat în zona de confort, pentru personalul de exploatare aflat în diversele spații tehnice.

De asemenea, instalațiile de ventilație servesc și la evacuarea fumului și a gazelor fierbinți în situații de incendiu.

Pentru protecția împotriva poluării sonore datorate instalațiilor de ventilație, se vor lua măsuri de izolare fonică în centralele de ventilație.

5.3.c.11.1. Ventilația generală a spațiilor publice (peron, vestibuluri, etc.)

Ventilația generală a spațiilor publice ale stației supraterane de metrou se va face în mod natural, astfel:

- În perioada de vară, evacuarea din spațiile publice a aerului cald viciat se va realiza prin trape/ferestre mobile, amplasate în zona superioară a pereților exteriori vitrați ai nivelului peron. Aportul de aer proaspăt va fi din exteriorul stației, pe la capetele

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 155/218
--------------------	--	-----------------	----------------

deschise în dreptul căilor de rulare, precum și prin accesurile vestibulurilor subterane.

- Ventilația generală naturală va fi potentată de mișcarea trenului la intrarea/ieșirea din stație.
- În perioada de iarnă, trapele/ferestrele de la nivel peron se închid, ventilația generală naturală a spațiilor publice fiind asigurată pe la capetele deschise în dreptul căilor de rulare, precum și prin accesurile vestibulurilor subterane. În situația de iarnă, ventilația generală naturală va fi potentată și de efectele gravimetrice cauzate de diferențele de temperatură dintre aerul interior, mai cald și cel din exterior, mai rece.
- De asemenea, în cazul unei situații PSI, ventilația generală naturală va asigura evacuarea fumului și a gazelor fierbinți direct în exterior, prin deschiderea trapelor menționate anterior, prin dubla comandă (manuală și prin telemecanică de la dispecerat). Luminatoarele circulare din capetele peronului vor fi prevăzute cu trape de fum la partea superioară, deasupra acoperișului. Astfel, căile de evacuare a călătorilor, de la capetele peronului, ar fi degajate de fumul care s-ar putea infiltra dinspre căile de rulare, pe sub ecranul de fum de deasupra marginilor peronului, către interiorul stației, iar evacuarea în caz de incendiu s-ar face în contracurent de aer proaspăt din exteriorul stației.

5.3.c.11.2. Ventilația de reactivare

Ventilația de reactivare de la nivelul subperonului se va face în mod mecanic, astfel:

- În perioada de vară, ventilația de reactivare va asigura înlăturarea căldurii degajate la frânarea reostatică a trenului la peron, prin ventilarea puternică în depresiune la nivelul subperonului. Fluxul de aer evacuat este dirijat către exteriorul stației, cu ajutorul unui ventilator amplasat la fiecare capăt al peronului, în sensul de circulație al trenului; acest sistem asigură și ventilarea rastelelor de cabluri din subperon, precum și evacuarea căldurii și a fumului în cazurile de incendiu;
- În perioada de iarnă, ventilația de reactivare va fi oprită, căldură degajată la frânarea trenurilor contribuind la aportul de căldură „gratuită” (din energie termică reziduală) în zona peronului.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 156/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- De asemenea, în cazul unei situații PSI, sistemul de ventilație de reactivare asimilat subperonului asigură evacuarea fumului și a gazelor fierbinți direct în exterior, prin dublă comandă (manuală și prin telemecanică de la dispecerat).

5.3.c.11.3. Ventilația spațiilor tehnice

Ventilația spațiilor tehnice necesare desfășurării traficului se va face mecanic. Asigurarea parametrilor aerului interior ceruți de procesele tehnologice respective, a necesitat dotarea cu sisteme de ventilație diferențiate, în funcție de scopul urmărit. Pentru a se putea permite sisteme cumulative de ventilație mecanică, spațiile au fost grupate pe funcționalități, astfel:

- S-au prevăzut sisteme de ventilare mecanică în suprapresiune, pentru spațiile cu echipamente electrice, în scopul evacuării căldurii și a imposibilității pătrunderii în interior a aerului din stație - aerul introdus fiind filtrat, prin agregatele centralei de ventilație sau prin grile de transfer cu filtre, condiție impusă de echipamentele montate în încăperile respective.
- Sistemele de ventilație pentru spațiile cu pericol de incendiu, cum sunt încăperile de secționari, încăperile cu echipamente electrice (transformatoare stație, tracțiune, celule medie tensiune 825Vcc, redresori, tablouri generale), precum și pentru canalele de cabluri electrice, au fost dimensionate atât pentru funcționarea normală, cât și pentru evacuarea fumului în cazul eventualelor incendii.
- Încăperile dotate cu echipamente vitale pentru desfășurarea în bune condiții a traficului, beneficiază de ventilație specială sau climatizare. Având în vedere poziționarea supraterană a stației de metrou, prizele de aer vor aspira aerul direct din exterior. Vara, atunci când se înregistrează temperaturi foarte ridicate în timpul zilei, ventilația mecanică nu va putea asigura răcirea echipamentelor electrice la parametrii ceruți. De aceea, este necesară prevederea unui sistem de răcire suplimentar, cu agregate tip pompă de căldură reversibilă, cu agent frigorific freon ecologic, ce vor intra în funcțiune la atingerea unei temperaturi exterioare de 25-30 grade Celsius. La pornirea pompelor de căldură în regim de răcire, ventilația forțată va trece automat în regim de recirculare, fără aport de aer exterior, pentru a asigura eficiența sistemului.
- Celelalte încăperi funcționale (tablouri electrice, birouri, ateliere, stații de hidrofor și de pompare, etc.) sunt ventilate fie grupat, cu tubulatură, fie individual, prin

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 157/218
--------------------	--	-----------------	----------------

evacuarea aerului viciat cu ventilator axial montat pe tubulatură, respectiv, pe perete.

- Spațiile cu personal de exploatare permanent au fost prevăzute cu aport de aer proaspăt și cu aparate de climatizare. Aerul proaspăt pentru asigurarea parametrilor de confort pentru personalul de exploatare va fi preluat din exterior sau din spații interioare deschise, bine ventilate natural (peron, vestibuluri, etc.). De regulă, schimbul dintre aerul proaspăt și cel viciat evacuat se va face prin recuperatoare de căldură.

5.3.c.11.4. Instalații de ventilație pentru grupuri sanitare și vestiare

Pentru evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare și din vestiare se prevăd sisteme de ventilație formate din elemente terminale de aspirație, tubulaturi orizontale de legătură, ventilatoare de evacuare, ghene de ventilație.

Compensarea depresiunii create se face, de regulă, prin grile de transfer. Pe terasă, ghelele principale vor fi prevăzute cu turbine de vânt, pentru eficientizarea ventilării.

5.3.c.11.5. Instalații de încălzire

Având în vedere că, din cerințele funcționale, stația supratrană este o construcție deschisă la nivelul peronului la ambele capete, precum și la nivelul accesurilor în vestibuluri, nu se justifică încălzirea zonelor de peron și de vestibul pe timp de iarnă din sursă proprie. În schimb, în perioada de încălzire (iarnă), se va urmări ca energia termică reziduală provenită de la răcirea spațiilor tehnice să fie direcționată către peron sub formă de aer cald. În acest scop, au fost prevăzute la tavanul peronului tubulaturi și elemente terminale de introducere (guri de refulare), precum și clapete de reglaj.

În perioada de vară, instalațiile de ventilație care asigură evacuarea aerului cald de la echipamentele electrice vor evacua, acolo unde este posibil, direct în exterior, contribuind astfel la menținerea unor temperaturi mai scăzute în stație.

Distribuția aerului la tavanul peronului se va face, în general, prin canale de tablă amplasate deasupra plafoanelor false sau aparent sub placă.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 158/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Spațiile închise, cu personal de exploatare permanent sau temporar, vor fi prevăzute cu instalații de încălzire, astfel:

- cu radiatoare electrice pentru spațiile neclimatizate (grupuri sanitare, holuri, spații netehnologice, etc.)
- cu aparate de climatizare pentru celelalte spații.

5.3.c.11.6. Instalații de condiționare a aerului

Pentru asigurarea confortului termic în perioada de vară, anumite spații din clădire sunt dotate cu unități interne de aer condiționat și vor dispune de posibilități de reglare individuală (telecomandă de perete pentru fiecare încăpere).

Producerea agentului frigorific ecologic pentru instalația de aer condiționat se va face cu ajutorul unităților externe cu volum variabil de refrigerant, răcite cu aer, cu puteri cuprinse între 10 kW și 20 kW, montate pe acoperișul tip terasă al clădirii.

Acestea vor deservi câte un grup de unități interne în detentă directă, împărțite pe zone.

Unitățile externe se vor monta cât mai aproape de zonele deservite. Astfel conductele frigorifice vor avea trasee cât mai scurte posibil, iar randamentul sistemului va fi unul ridicat.

Alimentarea electrică a unităților externe se va face dintr-un tablou electric dedicat, prevăzut la capitolul de instalații electrice.

Condensul rezultat în timpul funcționării instalației de aer condiționat este preluat de o instalație de canalizare prevăzută la capitolul de instalații sanitare.

NOTĂ

Pentru partea de instalații de termoventilație și climatizare a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-IV.01.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 159/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.12. INSTALAȚII ȘI ECHIPAMENTE TEHNICO-SANITARE ȘI DE PSI

5.3.c.12.1. Instalații sanitare

În cadrul studiului de fezabilitate și proiectului tehnic preliminar se vor ține seama de specificațiile normelor și normativelor în vigoare:

- ❖ NP 071-02 - Normativ pentru proiectarea construcțiilor și instalațiilor specifice metroului privind prevenirea și stingerea incendiilor;
- ❖ STAS 1478-90 - Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale;
- ❖ I9-2015 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor;
- ❖ P118/2-2013 - “Normativ pentru securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a-Instalații de stingere”;
- ❖ STAS 1343-1:2006 - Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale;
- ❖ GP 043/99 - Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă;
- ❖ NP084-03 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare și a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din materiale plastice;
- ❖ STAS 1795-87 - Canalizare interioară. Prescripții fundamentale de proiectare;
- ❖ STAS3051-91 - Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare;
- ❖ STAS 2448-82 - Cămine de vizitare. Prescripții de proiectare;
- ❖ P118-99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- ❖ Ord. M.I. nr. 775/98 - Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor;
- ❖ Normativ pentru prevenirea și stingerea incendiilor pe durata lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora C300/1994;
- ❖ Legea Securității și Sănătății în Muncă nr. 319/2006;
- ❖ Legea nr. 10/18 ianuarie 1995 - privind calitatea în construcții.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 160/218
--------------------	--	-----------------	----------------

În același timp, soluțiile adoptate vor respecta cerințele speciale provenite din exploatarea acestor tipuri de instalații în ultimii ani.

Instalațiile sanitare aferente stației de metrou vor avea ca scop asigurarea alimentării cu apă și a evacuării apelor uzate pentru consumatorii prevăzuți.

Alimentarea cu apă a stației de metrou va asigura următoarele consumuri:

- consum menajer (apă rece, apă caldă);
- consum de apă pentru intervenție în caz de incendiu în spațiile publice (peron, vestibul, accesuri) și în spațiile tehnice;

În elaborarea documentației tehnice se vor avea în vedere următoarele lucrări:

- branșament de apă din rețeaua orășenească;
- racorduri la rețeaua publică de canalizare;
- instalațiile aferente celor două puțuri de mare adâncime din capetele stației
- stație de pompe pentru incendiu;
- stație de hidrofor pentru apă potabilă;
- instalații de alimentare cu apă rece potabilă și caldă menajeră a grupurilor menajere;
- instalații de stins incendiu cu hidranți exteriori și hidranți interiori;
- instalații de canalizare de la grupurile sanitare;
- instalații de canalizare ape pluviale de la nivelul terasei;
- rețele exterioare și construcții pentru alimentarea cu apă și canalizarea consumatorilor aferenți obiectivului.

Sursa de apă

Conform prevederilor normativelor în vigoare, stația de metrou va fi prevăzută cu două surse de alimentare cu apă, care să asigure debitul și presiunea necesare tuturor consumatorilor, atât în situații normale, cât și în situație specială.

Prima sursă de apă va fi rețeaua orășenească, la care se va executa un cămin de branșament amplasat la intrarea în incintă, la limita proprietății.

Branșamentul de apă va fi constituit din:

- cămin de vane, amplasat pe conducta orășenească, cu vane de separație;
- cămin de apometre, echipat cu:

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 161/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- aparate de măsurare a debitului;
- vane de închidere în caz de avarie;
- clapete de reținere;

Alimentarea cu apă a stației de la căminul de bransament, se va realiza prin intermediul a două conducte de PEHD montate îngropat în pământ, care se vor dimensiona astfel încât o singură conductă să asigure debitul necesar consumatorilor.

A doua sursă de apă pentru stație vor fi puțurile de mare adâncime, amplasate în capetele stației. Puțurile de mare adâncime proprii stației de metrou vor constitui nu numai sursa de apă pentru stație, ci și rezerva de apă pentru incendiu a stației.

Consumatorii de apă

Consumatorii de apă din stația de metrou vor fi:

- grupurile sanitare pentru personalul de exploatare;
- grupurile sanitare pentru public;
- instalațiile de stins incendiul cu hidranți interiori;

Racordurile de canalizare

Stația de metrou se va racorda la rețeaua publică de canalizare, prin intermediul unei rețele de canalizare proiectată în incinta proprietății și a unor cămine de racord amplasate la limita acesteia.

Dotarea și instalarea grupurilor sanitare

Vor fi prevăzute următoarele categorii de grupuri sanitare:

- grupuri sanitare pentru public, inclusiv grup sanitar pentru persoane cu dizabilități;
- grupuri sanitare pentru personalul de exploatare din stație.

Dotarea grupurilor sanitare presupune:

- montarea de vase WC din porțelan sanitar, cu ieșire laterală;
- montarea de rezervoare de spălare din polipropilenă, la semiînălțime, montate aparent;
- montarea de lavoare din porțelan sanitar, cu semipicior;
- pisoare prevăzute cu robinet cu temporizare sau fotocelulă;
- accesorii cromate lucios (suport prosop hârtie, dozator săpun lichid, porthârtie WC).

Distanțele minime de amplasare, precum și cotele de montaj ale obiectelor sanitare sunt indicate în STAS 1504/85 și anume:

- pentru lavoare - 800 mm, de la pardoseală la buza superioară a lavoarului;
- pentru pisoare - 650 mm, de la pardoseală la partea superioară a ciocului vasului;
- pentru bateria de duș - 1250 mm, de la fundul căzii de duș până în axul ei;
- pentru etajeră - 1250 mm, de la pardoseală la partea inferioară a etajerei;
- pentru oglindă - 1300 mm, de la pardoseală la partea inferioară a oglinzii;
- pentru robinetii dublu serviciu - 250 mm, de la pardoseală până în axul lor.

Toate armăturile vor fi cromate lucios. Pentru lavoare și spălătoare se vor prevedea baterii amestecătoare monocomandă.

Instalații de alimentare cu apă pentru consum menajer

Alimentarea cu apă potabilă a consumatorilor din stație (obiecte sanitare, robinetii dublu serviciu necesari pentru spălarea pardoselilor), se va realiza dintr-o stație de hidrofor pentru apă potabilă.

Stația de hidrofor va asigura atât debitul, cât și presiunea necesară la consumatori. Conductele de alimentare cu apă rece și apă caldă în scop menajer, se vor realiza din țevă de oțel zincată.

Apa caldă menajeră va fi preparată local, cu ajutorul boilerelor electrice locale, amplasate în fiecare grup sanitar.

Montajul conductelor se va realiza în conformitate cu normativele specifice și cu instrucțiunile proprii furnizorilor de astfel de materiale și echipamente.

Robinetele de trecere vor fi montate împreună cu piese demontabile (racorduri olandeze), în locuri accesibile, pentru o intervenție ușoară.

Suportii de susținere a conductelor vor asigura deplasarea conductelor prin dilatare fără modificarea geometriei treseului.

Având în vedere că stația este deschisă la capete și că pe timpul iernii există riscul de îngheț al conductelor sub presiune, atât conducta de alimentare de la puțurile de mare adâncime, cât și distribuția principală de alimentare cu apă potabilă vor fi prevăzute cu fir încălzitor și

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 163/218
--------------------	--	-----------------	----------------

vor fi izolate cu cochilii din vată minerală de 40mm grosime, protejată cu folie de aluminiu lipită la încheieturi cu bandă adezivă.

În restul spațiilor unde nu există risc de îngheț, pentru evitarea condensului și deci a degradării finisajelor sau a pierderilor de căldură, conductele de alimentare cu apă rece și apă caldă menajeră vor fi izolate cu cochilii din vată minerală de 20mm grosime, protejată cu folie de aluminiu lipită la încheieturi cu bandă adezivă.

Izolațiile termice aplicate pe conducte vor fi întrerupte în dreptul organelor de închidere și manevră, a elementelor de susținere și la îmbinările cu flanșe, precum și la manșoanele de trecere prin elemente de construcție.

Armăturile vor avea următoarele performanțe:

- robinetele de trecere: cu sferă și pârgă de manevră, din alamă;
- robineții de golire: cu sferă, dop și portfurtun, din alamă;
- robineții (clapetele) de reținere: din alamă;
- robineții (supapele) de siguranță: din alamă.

Acolo unde conductele se montează în plase pe mai multe rânduri, se va lăsa suficient spațiu între rândurile de conducte, precum și între conducte și elementele de construcție, pentru plecările derivațiilor, manevrarea robinetelor, precum și pentru întreținere, revizii, reparații, etc.

Robinetele de trecere vor fi montate cu racorduri olandeze, în locuri accesibile, pentru a asigura o intervenție ușoară.

Suportii de susținere a conductelor vor asigura deplasarea conductelor prin dilatare fără modificarea geometriei traseului.

Conductele orizontale se vor așeza pe console din oțel fixate în zid sau se vor ancora de tavan cu dispozitive speciale, confecționate din oțel lat, distanțele între console sau dispozitivele de prindere fiind menționate în tabelul următor (Tabel 5.3.c.11.1.1).

TABEL 5.3.c.12.1.1 - Distanțele între console sau dispozitivele de prindere pentru conducte

Diametrul (țoli)	1/2" ÷ 1"	1 ^{1/4} " ÷ 2 ^{1/2} "	3" și 4"
Distanța (m)	2,50	3,00	4,00

Coloanele se vor fixa pe elementele de construcții prin brățări montate (de regulă) câte una la 2 m distanță una de alta.

Pentru alimentarea cu apă rece și apă caldă menajeră a lavoarelor, spălătoarelor și a vaselor de WC, se vor folosi robineti de colț și racorduri flexibile cu dimensiunea corespunzătoare pentru racordarea obiectului sanitar la instalație.

Toate lavoarele și spălătoarele care nu servesc procesului tehnologic, vor fi prevăzute cu robineti cu ventil de colț Ø1/2" - 1/2" .

Toate rezervoarele de spălare WC vor fi prevăzute pe alimentare, cu robineti de colț Ø1/2" - 3/8".

Racordul obiectelor sanitare la conductele de legătură de apă rece și apă caldă se va realiza prin intermediul racordurilor flexibile.

Se vor avea în vedere și următoarele cerințe:

- Va fi interzisă trecerea conductelor prin încăperile transformatoarelor, celulelor de comandă, barelor de alimentare și tablourilor electrice, precum și subtraversarea căii de rulare; se admit excepții numai în cazuri speciale, când se vor prevedea măsuri corespunzătoare de protecție.
- Nu se va admite înglobarea conductelor de presiune de apă rece sau caldă în pereții de beton sau în fundații.
- Conductele de alimentare cu apă, precum și conductele de evacuare a apei uzate vor fi prevăzute la ieșirea din perimetrul stației cu piese de trecere etanșe.
- Instalațiile care funcționează sub presiune (boilere, încălzitoare apă și hidrofoare) vor fi prevăzute în mod obligatoriu cu supape de siguranță.
- Vor fi prevăzute ventile și clapete de reținere pe conductele de apă rece și apă caldă, în cazul în care nu se permite circulația apei decât într-un singur sens.
- Armăturile de control, precum termometre, manometre, apometre, se vor monta în așa fel încât să fie asigurată bună lor funcționare și citirea ușoară a valorilor.
- Toate grupurile sanitare vor fi prevăzute cu sifoane de pardoseală.
- Toate pompele din stația de hidrofor, respectiv cele aferente camerelor de umidificare, vor fi prevăzute cu aspirația înecată.

Stația de hidrofor pentru apă potabilă, aferentă stației de metrou, va fi echipată cu următoarele:

- Două rezervoare de stocare tampon, cu capacitatea de 1,5 mc, din polietilenă alimentară pentru apă potabilă, alimentate de la surse printr-o electrovană de închidere, comandată de traductori de nivel diferiți, amplasați în rezervor. Rezervoarele vor avea racord de preaplin, golire și capac de vizitare.
- Un recipient de hidrofor, dimensionat în funcție de numărul de consumatori, de debitul de calcul și presiunile de pornire-oprire, precum și de nr. maxim acceptat de porniri-opriri ale grupului de pompare.
- Un grup de pompare de înaltă presiune, cu aspirație liberă, cu rotor uscat, pentru vehicularea apei potabile, cuprinzând:
 - două electropompe (1 activă și 1 de rezervă) având fiecare debitul $Q = 7\text{mc/h}$, $H=50\text{mCA}$, $U = 400\text{V}/50\text{ Hz}$;
 - colector - distribuitor;
 - armături de închidere și reținere;
 - protecție lipsă apă;
 - presostate, manometre;
 - tablou electric de alimentare și comandă.

5.3.c.12.2. Instalația de stingere incendiu

Instalațiile de stingere a incendiilor se vor proiecta astfel încât să asigure în permanență debitul și presiunea necesară până la terminarea perioadei teoretice de funcționare a acestora.

În vederea stingerii incendiilor stațiile vor fi dotate cu mijloace de primă intervenție:

- Stingătoare portative cu pulbere și dioxid de carbon, cu spumă mecanică;
- Stingătoare transportabile cu praf și dioxid de carbon.

În afară de mijloacele de primă intervenție, având în vedere gradul de rezistență la foc, categoria de risc mare de incendiu, cât și volumul construcției, stațiile se vor echipa cu:

- Instalație de hidranți interiori în conformitate cu NP071-02, articol 4.2.1., care va asigura un jet în funcțiune $1 \times 2,5\text{l/sec}$ pentru fiecare punct de pe suprafața compartimentului de incendiu, (conform P118/2-2013, articol 4.37). Se precizează că numărul de jeturi simultane luat în calcul la dimensionarea rezervei intangibile de

apă, a grupului de pompare și a instalației de distribuție, este de două jeturi ($2 \times 2,5\text{l/sec}$), conform prevederilor NP071-02, articol 4.2.2. Timpul normat de funcționare este de 60 minute conform NP071-02, articol 4.2.4.;

- Instalație de stins incendiu cu hidranți exteriori Dn80mm prevăzuți pe conducte PEID Dn100mm (SR EN 14384, respectiv SR EN 14339), amplasați răspândit la suprafață, în apropierea accesurilor în subteran, în conformitate cu P118/2-2013 art. 6.1. În conformitate cu anexa nr.7, debitul de apă necesar pentru stingerea din exterior a incendiilor la clădirile civile, cu excepția locuințelor, nivelul de stabilitate la incendiu I-II, volum compartiment de incendiu până la 50000 mc, este de 20 l/s. Timpul normat de funcționare este de 180 minute în conformitate cu P118/2-2013 articolul 6.19. clădiri de importantă normală și cu nivel de stabilitate la incendiu I sau II. Presiunea minimă necesară, asigurată de rețeaua de alimentare stradală de unde urmează a fi alimentați hidranții exteriori, este de 0,7 bar în conformitate cu P118/2-2013 articolul 6.13.;
- La faza P.Th., se va cere către SC Apa Nova SA un aviz prin care va preciza că rețeaua poate asigura debitul de 20l/s, la presiunea de 7mCA, timp de 3 ore și va marca totodată numărul și poziționarea hidranților exteriori existenți în zonă.

Stația de hidrofor pentru incendiu va fi dimensionată astfel încât să poată asigura debitul și presiunea necesare pentru intervenție în cazul izbucnirii unui incendiu atât în spațiile publice, cât și în spațiile tehnice din incinta stației de metrou.

Alimentarea instalațiilor de stingere cu apă în spațiile stației se va face din două surse:

- rețeaua de apă a orașului, prin realizarea unui branșament;
- cele două puțuri de mare adâncime din stație.

Pentru determinarea rezervei intangibile de apă pentru stingere incendiu, calculul se face conform NP 071-02. Astfel, pentru destinația de stație de metrou, la determinarea debitului și necesarului de apă pentru hidranții interiori s-au luat în calcul următoarele:

- debitul specific minim al unui jet $q_{ih} = 2,5 \text{ l/s}$;
- numărul jeturilor în funcțiune simultană: 2;
- lungimea minimă a jetului compact $l_c = 9 \text{ m}$;
- timpul normat de 60 minute;

Volumul rezervei de apă incendiu a fost dimensionat:

➤ pentru un timp de funcționare a hidranților interiori de 60 minute ($2 \times 2,5\text{l}$).

$$V_{ui} = 60 \text{ min} \times 60\text{s/min} \times 2,5 \text{ l/s} \times 2 \text{ jet} = 18000\text{l} = 18\text{mc.}$$

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 167/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Ca urmare, se apreciază ca fiind necesară prevederea în stația de pompe incendiu a unui rezervor de înmagazinare apă de 18mc, metalic, modular, realizat din plăci de tablă zincată.

Rezerva de apă pentru incendiu va fi constituită și din debitul de apă aferent puțurilor de mare adâncime.

Fiecare din cele două puțuri de mare adâncime aferente stației de metrou, va fi echipat cu:

- ❖ electropompă submersibilă pentru puțuri având fiecare $Q=20\text{mc/h}$, $H=140\text{mCA}$, $n = 3000\text{rot/min.}$, $U = 400\text{V/50 Hz}$, $P=\text{max.}15\text{kW}$, cuprinzând:
 - traductor de presiune;
 - armături de închidere și reținere;
- ❖ instalație de alimentare cu energie electrică și automatizare, cuprinzând tablou de protecție și automatizare, cabluri de energie și semnalizare, traductori de nivel și alte accesorii.

Se va realiza contorizarea apei potabile furnizate de fiecare puț de mare adâncime.

Instalația de combatere a incendiului prevăzută cu hidranți interiori va fi realizată în sistem inelar, condiție impusă de P118/2-2013 pentru situația montării a mai mult de 8 hidranți pe un nivel.

Cutiile de hidrant se vor amplasa în locuri vizibile și ușor accesibile: intrări în stații, accesuri, coridoare la spațiile tehnice, la peron pe pereții casetă, pe stâlpi sau în orice alt loc unde montajul și accesul sunt ușoare și vor fi marcate conform SR ISO 3864-1:2016. Acestea vor fi echipate cu robinetul de hidrant, racord fix tip C, furtun flexibil tip C ($\Phi 50\text{ mm}$) cu racorduri refulare tip C, inclusiv tambur, cu lungimea de 20 m și țeavă de refulare cu posibilitate de alegere închis/jet compact/ jet pulverizat.

Atât în spațiile publice, cât și în spațiile tehnice, se vor monta cutii de hidranți din inox.

Având în vedere caracterul deschis al stației, vor fi prevăzuți hidranți de tip uscat, fără apă, alimentarea acestora cu apă în caz de incendiu fiind prevăzută automat și manual din stația de pompe.

În consecință, instalația este prevăzută cu:

- Hidranți interiori complet echipați și dotați cu buton pentru realizarea accesului apei în instalație.
- Rețea de distribuție de tip uscat, realizată din țeavă de oțel zincată 3” alimentată din stația de pompe incendiu, prin intermediul grupului de pompare pentru stins incendiu cu hidranți interiori;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 168/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- Electrovană pe refularea grupului de pompare de stins incendiu cu hidranți interiori. Electrovana se va amplasa în interiorul stației de pompe incendiu, unde va fi asigurată electric temperatura de minim 5°C.

Se va asigura iluminatul de siguranță pentru marcarea hidranților interiori.

Așadar, stația de hidrofor pentru stins incendiu, aferentă stației de metrou, va fi echipată cu următoarele:

- Grup pompare apă potabilă pentru incendiu, cuprinzând:
 - trei electropompe verticale (una activă + una rezervă și o pompă pilot 2mc/h, 59mCA), având $Q = 2 \times 18 \text{ mc/h}$, $H = 60 \text{ mCA}$, $U = 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$;
 - colector - distribuitor;
 - armături de închidere și reținere;
 - protecție lipsă apă;
 - presostate, manometre;
 - tablou electric de alimentare și comandă;
- Rezervor tampon metalic cu capacitatea de 18mc;
- Recipient de hidrofor 50l;
- Instalație de alimentare cu energie electrică și automatizare, cuprinzând tablou stație de pompare menajer și incendiu, cabluri de energie și semnalizare, traductori de nivel și alte accesorii.

Pompa pilot din instalația de stingere se va opri la atingerea nivelului limită superioară a rezervei de apă intangibile de incendiu.

Pentru verificarea periodică a electropompelor de incendiu, se va prevedea o conductă (inclusiv vane de secționare) care va asigura by-pass-area instalațiilor interioare de stingere a incendiului.

Pompele de incendiu vor dispune pe lângă comandă automată și de posibilitatea de comandă manuală.

Stația de hidrofor de incendiu va realiza automatizarea pompelor, prin intermediul senzorilor de nivel montați în rezervor, astfel încât să fie îndeplinite următoarele funcții:

- Oprirea pompelor pentru consum menajer la atingerea nivelului intangibil, în rezervorul de înmagazinare;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 169/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- Oprirea tuturor pompelor la atingerea nivelului minim în rezervorul de înmagazinare.

În același timp, se vor semnaliza la dispecerat, acustic și optic, următoarele:

- Scăderea nivelului apei în rezervor până la atingerea nivelului minim, când se opresc pompele;
- Intrarea în funcțiune a oricărei pompe de incendiu;
- Nivelurile maxim, minim de apă din rezervorul de înmagazinare;
- Funcționarea fiecărei pompe;
- Lipsă tensiune de alimentare de la rețeaua de alimentare normală;
- Lipsă tensiune de alimentare de la rețeaua de alimentare de siguranță;
- Presiune minimă conducte de refulare.

Cele două stații de hidrofor (consum menajer, respectiv incendiu), vor fi amplasate în aceeași încăpăre și vor fi alimentate din cele două surse de apă, rețeaua orășenească și puțurile de mare adâncime din fiecare stație de metrou (amplasate la capetele acestora).

Pentru alimentarea cu apă a instalației interioare cu hidranți de incendiu, direct de la pompele mobile de incendiu se va racorda la distribuitorul de pe refularea grupului de pompare incendiu, o conductă Dn100mm, cu robinet de închidere, ventil de reținere și două racorduri fixe tip B, amplasate în exterior, într-un cămin special destinat.

Toate încăperile stațiilor de pompare și de hidrofor se vor separa de restul construcției prin pereți cu rezistență la foc de cel puțin 3 ore și planșee cu o rezistență la foc de 1,5ore și vor avea acces direct dintr-un coridor comun printr-o ușa rezistentă la foc 1,5ore.

Toate grupurile de pompare pentru stins incendiu vor fi alimentate cu energie electrică din două surse separate (normală și de rezervă).

Conform P118/2-2013, se va face o legătură între conducta de aducțiune a apei și cea de debitare, prin ocolirea pompelor. Legătura va servi la alimentarea cu apă direct de la sursă, a instalațiilor de stins incendiu, pe perioada în care rezervorul este scos din funcțiune pentru reparații.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 170/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.12.3. Instalații de canalizare

Se vor realiza instalații interioare de canalizare pentru:

- Ape uzate menajere provenite de la grupurile sanitare;
- Ape uzate rezultate din spălări și din eventuala folosire a instalațiilor de stins incendiu;
- Ape pluviale, convențional curate, colectate la nivelul acoperișului;
- Ape uzate convențional curate provenite de la preluarea condensului de la aparatele de aer condiționat.

Preluarea apelor uzate de la grupurile sanitare din incinta stației de metrou amplasate suprateran se va realiza gravitațional prin intermediul conductelor de polipropilenă de scurgere, până în bazinele vidanjabile de ape menajere amplasate îngropat în exterior în capetele stației, având capacitatea de 22mc fiecare.

Preluarea apelor uzate de la grupurile sanitare din incinta stației de metrou amplasate subteran se va realiza gravitațional prin intermediul conductelor de polipropilenă de scurgere, până în stații de pompare compacte uscate, amplasate în vecinătatea grupurilor sanitare, echipate cu rezervor din polietilenă și câte două electropompe submersibile (una activă și una de rezervă), pentru evacuarea apelor uzate cu fecaloide. Evacuarea lor se va face pompat până în bazinele vidanjabile de ape menajere, amplasate în exterior în capetele stației.

Stațiile de pompare destinate evacuării apelor uzate menajer (grupuri sanitare), se vor dota cu:

- ❖ Agregat de pompare ape cu fecaloide, cu două electropompe submersibile cu motor trifazat, montate într-un recipient etanș, având fiecare $Q=15\text{mc/h}$, $H=19\text{mCA}$, $U=400\text{V}/50\text{ Hz}$ cuprinzând:
 - întrerupător cu plutitor;
 - dispozitiv de tocare metalic;
 - clapetă de reținere pe refulare încorporată dublă;
 - rezervor de colectare etanș din polietilenă 120l;
 - panou de automatizare;
 - armături de închidere;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 171/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- ❖ Instalație de alimentare cu energie electrică și automatizare, cuprinzând tablou stație de pompare ape uzate menajer, cabluri de energie și semnalizare, traductori de nivel și alte accesorii.

Având în vedere riscul de îngheț al conductelor pe timp de iarnă în zona accesurilor, conductele de refulare din PEHD de la stațiile de pompare ape menajere se vor izola cu cochilii din vată minerală de 40mm grosime, protejată cu folie de aluminiu lipită la încheieturi cu bandă adezivă.

Din cauza faptului că, în momentul de față, nu există rețea de canalizare publică funcțională pe șoseaua Berceni, instalațiile de canalizare pentru ape menajere vor fi deversate în bazinele vidanjabile amplasate îngropat în exterior în capetele stației, ca soluție provizorie, urmând a fi deversate în canalul colectorul nou executat (nerecepționat) de pe Șoseaua Berceni, după ce acesta va fi racordat la viitorul colector din Str. Cheile Turzii.

Colectarea apelor rezultate din spălări și din eventuala folosire a instalațiilor de stins incendiu vor fi canalizate prin intermediul conductelor de polipropilenă și a rigolelor executate în betoanele de cale și betoanele de pantă, până în bazine special prevăzute în radier, aflate în stațiile de pompare SPAI, bazine destinate evacuării exclusive a acestor ape.

Stația de metrou va fi prevăzută cu două stații de pompare ape convențional curate, care se vor dota cu:

- ❖ Două electropompe submersibile cu plutitor având $Q=15\text{mc/h}$, $H=15\text{mCA}$, $U=400\text{V}/50\text{Hz}$;
- ❖ Instalație de alimentare cu energie electrică și automatizare, cuprinzând tablou stație de pompare ape uzate menajer, cabluri de energie și semnalizare, traductori de nivel și alte accesorii.

Evacuarea în exterior a apelor din fiecare astfel de stație de pompare se va realiza prin intermediul a două conducte de refulare și a unui distribuitor, ambele din polietilenă de înaltă densitate, până în bazinele vidanjabile menționate mai sus.

Deasemenea, în bașele de colectare a apelor din zona accesurilor exterioare, se vor monta electropompe submersibile, având $Q=6\text{mc/h}$, $H=18\text{mCA}$, $U = 230\text{V}/50\text{ Hz}$, care vor evacua apele prin intermediul unei conducte de refulare din PEHD, până în bazinele vidanjabile menționate mai sus.

Montarea conductelor îngropate în pardoseli se va face cu pante corespunzătoare diametrelor de conducte, în concordanță cu proiectul și cu normativele și STAS-urile aflate în vigoare.

La trecerea prin pereți și planșee se va proteja conducta din polipropilenă cu un tub de diametru mai mare, tot din polipropilenă sau alt material.

Trecerile prin fundații sau pereți exteriori se vor realiza cu măsuri speciale de etanșare contra infiltrațiilor (conform catalogului de detalii tip).

Întreaga rețea de canalizare interioară se va executa cu tuburi din polipropilenă asamblate prin mufe și inel de cauciuc și montate cu pante corespunzătoare diametrului ales.

Conductele de canalizare vor fi prevăzute cu coloane de ventilare.

Se vor prevedea piese de curățire pe traseele conductelor de canalizare, în general la schimbări de direcție, ramificații greu accesibile pentru curățire, precum și trasee liniare lungi la distanțele reglementate de normativul I9.

La coloanele de canalizare lungi, realizate din tuburi de polipropilenă, datorită pericolului dat de eventualele dilatări ale materialului, care să ducă la modificarea geometriei instalațiilor sau la ieșiri din mufe, va fi prevăzută montarea de puncte fixe pe fiecare coloană de canalizare.

Preluarea apelor pluviale de pe acoperișul stației de metrou se va realiza gravitațional, prin intermediul receptoarelor de terasă și a conductelor de PEHD, până la rigola din lungul Șoselei Berceni, urmând a fi deversate în canalul colectorul nou executat (nerecepționat) de pe Șoseaua Berceni, după ce acesta va fi racordat la viitorul colector din Str. Cheile Turzii, în condițiile impuse de Apa Nova S.A.

Pentru evitarea condensului și deci a degradării finisajelor, conductele de evacuare a apelor pluviale, vor fi izolate cu cochilii din vată minerală de 20mm grosime, protejată cu folie de aluminiu lipită la încheieturi cu bandă adezivă.

Se vor asigura măsurile necesare în vederea respectării parametrilor calității apelor uzate deversate și evacuate în sistemul public de canalizare al orașului, în conformitate cu prevederile din NTPA-002/2002 - “Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare”.

Colectarea condensului din instalațiile de aer condiționat se realizează prin coloane din tuburi de polipropilenă termoizolată pentru canalizare cu diametrul Dn32mm, cu pante corespunzătoare, racordate la coloanele de canalizare menajeră sau la rigole, prin intermediul unor sifoane speciale la coloanele de canalizare.

5.3.c.12.4. Rețele exterioare și construcții pentru alimentarea cu apă și canalizarea consumatorilor aferenți obiectivului

Alimentarea cu apă a stației, de la căminul de branșament, se va realiza prin intermediul a două conducte de PEHD montate îngropat în pământ, care se vor dimensiona astfel încât o singură conductă să asigure debitul necesar consumatorilor.

Evacuarea gravitațională a apelor menajere se va realiza la exterior prin intermediul conductelor de PVC-KG, până la bazinele vidanjabile prevăzute în capetele stației.

Refulările de la pompele submersibile, amplasate la nivel subteran, se vor realiza până în bazinele vidanjabile prevăzute în capetele stației, prin intermediul conductelor de PEHD montate îngropat în pământ.

Atât conductele sub presiune de alimentare cu apă a obiectivului, cât și conductele de evacuare sub presiune la canalizare (din PEHD) sau cele gravitaționale (din PVC-KG) se vor monta în șanțuri, pozate sub cota de îngheț.

Pe toată lungimea săpăturilor vor fi prevăzute parapete metalice laterale și podețe metalice peste șanțuri, în locurile cu circulație pietonală.

Executantul va prevedea toate sprijinirile necesare pentru a asigura stabilitatea excavațiilor, a drumurilor și a construcțiilor adiacente pentru zonele indicate a fi executate cu săpături sprijinite.

La executarea lucrărilor de săpătură pentru conducte, canivouri, rigole sau cămine se vor respecta următoarele prescripții tehnice:

- NP 112-2014 „Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață”;
- C169-88 „Execuție și săpături în vederea realizării de fundații pentru construcții civile și industriale”;
- C16-84 „Realizarea construcțiilor și instalațiilor în sezonul rece”;
- STAS 3051-91 „Canale ale rețelelor exterioare de canalizare”;
- Avizul geotehnic.

5.3.c.12.5. Instalații electrice aferente

Pentru realizarea alimentării cu energie electrică a pompelor submersibile din cadrul puțurilor de mare adâncime se vor procura un număr de două tablouri TPMA, câte unul pentru fiecare puț.

Aceste tablouri vor asigura și funcțiile de automatizare și de integrare în sistemul de telemecanică al fiecărei stații pentru PMA.

Tablourile TPMA vor fi prevăzute cu:

- aparataj de protecție electrică pentru consumatorii aferenți (pompa submersibilă);
- soft-startere pentru pornirea lină a pompelor submersibile;
- transformator 230/24V, 100VA pentru asigurarea alimentării la tensiune redusă a unei lămpi cu incandescență montate în căminul PMA;
- echipament și aparataj de automatizare a funcționării pompei;
- echipament de transmisie și conducere a procesului de la distanță (telemecanică).

Pentru controlul presiunii în conducta de refulare a fiecărei pompe se vor prevedea câte un traductor de presiune cu ieșirea de 4÷20mA, funcționând în plaja de presiune 0÷10bar. Aceste traductoare de presiune se vor monta pe conductele de refulare ale pompelor submersibile în incinta camerelor PMA.

În furnitura fiecărui tabloului TPMA vor fi incluse toate echipamentele și aparatajul necesar unei bune funcționări (aparataj de protecție și comutație, convertizor de frecvență, traductor de presiune, releu de nivel și electrozi, echipament de telemecanică, etc.).

Pentru stațiile de hidrofor din cadrul stației de metrou s-au prevăzut tablouri independente pentru fiecare grup de pompare în parte: pentru cel de incendiu (TGPI) și pentru cel de ape menajere (TGPA), alimentate diferit, conform consumatorilor pe care îi deservesc și în corelare cu normele în vigoare, conform schemei bloc de alimentare *P738/2018 - VOL.1 - IE002*.

Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor cu funcțiuni PSI s-a realizat în conformitate cu normativele:

- NP 071-2002 „Normativ privind proiectarea construcțiilor și instalațiilor speciale privind prevenirea și stingerea incendiilor”;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 175/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- I7-2011 „Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”;
- P 118/1999 „Normativ de siguranță la foc a construcțiilor”.

Conform acestor reglementări, soluția de alimentare a consumatorilor care funcționează în regim de PSI cuprinde 2 surse de alimentare diferite (2 stații ELECTRICA) conectate într-o schemă cu 2 linii (căi) principale, independente, secționabile, alimentate pe la ambele capete.

Alimentarea cu energie electrică la joasă tensiune, aferentă serviciilor generale cu rol de securitate la incendiu din cadrul instalațiilor tehnico-sanitare, se va realiza, suplimentar față de soluția standard (existentă în cadrul stațiilor de metrou), prin intermediul unui grup electrogen dimensionat corespunzător. Ca urmare, sursele de tensiune neîntreruptibilă vor fi redimensionate, acestea urmând să asigure autonomia receptorilor electrice deserviți doar până la pornirea și intrarea grupului electrogen în regim de sarcină nominală.

Tablourile locale care au funcțiuni de PSI vor fi alimentate pe două căi independente, dimensionate fiecare la sarcina maximă și prevăzute cu AAR, care realizează restabilirea alimentării prin calea de rezervă la avaria celei în funcțiune (TPMA1, 2; TGPI).

Fiecare stație de pompare ape de infiltrații este prevăzută cu un tablou electric TSPAI care asigură protecția electrică și distribuția la pompe, automatizarea funcționării echipamentelor aferente, precum și conducerea și supravegherea de la distanță a procesului. Alimentarea tablourilor TSPAI se va realiza conform schemei bloc de alimentare cu energie electrică P738/2018 - VOL.1 - IE02.

Fiecare stație de pompare ape menajere exterioare este prevăzută cu un tablou electric TPEx care asigură protecția electrică și distribuția la pompe, automatizarea funcționării echipamentelor aferente și conducerea și supravegherea de la distanță a procesului. Alimentarea tablourilor TPEx se va realiza conform schemei bloc de alimentare cu energie electrică P738/2018-SF.01-IE.02.

NOTĂ

Pentru partea de instalații sanitare a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-IS.01.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 176/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.13.SISTEME ȘI ECHIPAMENTE DE INSTALAȚII DE CURENȚI SLABI

5.3.c.13.1. Rețea de cabluri cu fibre optice

Rețeaua de cabluri cu fibre optice va constitui suportul de transmitere a informațiilor pentru mai multe categorii de instalații.

Instalațiile care vor utiliza fibra optica vor fi următoarele:

INSTALAȚIA
Telemecanică trafic
Siguranță circulației
Sonorizare călători
Taxare
Detecție de incendii
Antiefracție
Televiziune în circuit închis
Radiocomunicații
Ceasoficare
Telefonie
Eletromecanică
Telemecanică energetic
Sistem informatic de proces (buffer separat)
Rezerve

Rețeaua de cabluri de fibre optice va fi proiectată în inel, pentru asigurarea redondanței sistemului de transmisie a datelor. În stațiile Berceni Centură și Berceni existentă vor fi utilizate cutii terminale montate în dulapuri de protecție.

Se vor utiliza cabluri de FO tip monomod cu 48 fibre, în 2 buffere: 1 buffer cu 24 fibre optice cu transmisie în fereastra a II-a (1310nm) și 1 buffer cu 24 fibre optice cu transmisie în fereastra a III-a (1550nm).

Suportul de transmisie de cabluri FO va fi constituit numai din elemente pasive (cabluri FO, dulapuri, cutii terminale). Elementele active vor fi furnizate de fiecare sistem ce va utiliza rețeaua.

Cablurile cu fibre optice vor fi montate îngropat, de-a lungul căii de rulare.

5.3.c.13.2. Instalații și echipamente de radiocomunicații

Pentru noua stație de metrou, se propune o instalație de radiocomunicații în vederea conectării acestora la sistemul de radiocomunicații specific unei linii de metrou și integrarea acestora în sistemul de radiocomunicații existent.

Schema bloc a sistemului de radiocomunicații aferent stației Berceni este prezentată în planșa P738/2018-SF.01-RD.01 anexată.

Sistemul de radiocomunicații a fost conceput pentru a asigura dirijarea și coordonarea activității de circulație a trenurilor de metrou, precum și pentru integrarea comunicațiilor de la suprafață cu cele din subteran (sistemul radio de intervenție), acesta are în compunerea instalațiilor echipamente fixe, mobile și portabile.

Echipamentele de radiocomunicații vor trebui să fie integrate cu subsistemul de radio existent pe celelalte stații ale Magistralei 2. Se va asigura compatibilitatea între echipamentele existente și echipamentele propuse în vederea realizării unui sistem unitar pe întreaga linie de metrou. De asemenea, se va asigura și reconfigurarea sistemului existent, în vederea integrării echipamentelor din noua stație de metrou.

Instalațiile de radiocomunicații ale noii stații de metrou vor avea următoarele caracteristici:

- Modul de lucru pentru radiocomunicații este în sistem duplex;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 178/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- Sistemul de apel folosit este cel cu apel selectiv în ambele sensuri (dispecer - ramă metrou), cu posibilitatea transmiterii de apeluri individuale, de urgență sau apel general;
- Sistemul va lucra strict în benzile de frecvență alocate;
- Suportul de transmisie este radiant, cu cablu cu fantă, asigurând legatura radio atât în stație, cât și pe toată lungimea traseului.
- Asigurarea legăturii radio pe o interstație se face prin echipamentele radio emisie-recepție montate în stațiile de metrou și care acoperă cu semnal radio distanța, prin intermediul cablului radiant.
- Stațiile radio fixe și portabile vor fi prevăzute cu min. 16 canale, cu sinteză de frecvență, putere programabilă și ecart de frecvență 12,5 kHz.
- Transmisia semnalului în banda de joasă frecvență se va face prin intermediul unităților de cuplare având ca suport cablurile cu fibre optice.

Interfațarea sistemului radio la cuplorul optic și mai departe la fibra optică se realizează prin intermediul interfețelor analogice E/R din multiplexor (care digitizează semnalele venite din echipamentul radio din stații, pe linii distincte E/R și îl trimite mai departe către echipamentul similar din Dispeceratul central).

Comunicațiile în joasă frecvență se vor face pe cablu cu fibre optice folosindu-se o cale principală de transmisie (IP) și o cale secundară (E1 sau IP) pentru asigurarea continuității în funcționare. Comutarea pe calea de transmisie secundară se va face în mod automat în cazul în care apar disfuncționalități în funcționarea pe calea principală.

Echipamentele de transmisie care compun calea secundară vor fi folosite și de sistemul de telefonie, care urmează a se implementa, ca și cale principală, cu condiția ca cele două sisteme să nu se perturbe reciproc.

În dispeceratul central pe display-ul consolei apar codurile de identificare ale stațiilor mobile, fixe și portabile, iar dispecerul va avea posibilitatea să asculte convorbirile dintre aceste stații.

În repartitorul TTR din noua stație se va amplasa câte un set cu echipamente de radiocomunicații format dintr-un emițător și un receptor ce va avea în componență și un controller care permite comanda la distanță prin tonuri, pe linia telefonică.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 179/218
--------------------	--	-----------------	----------------

În încăperea IDM sau a agentului de stație se va amplasa o unitate de comandă alcătuită din: consolă de comandă, microfon și un microreceptor cuplat pe 4 fire, 2 pentru Tx și 2 pentru Rx, la echipamentul radio din sala TTR.

Se vor asigura comunicații permanente pe toată Magistrala 2 și între Magistrala 2 și Dispeceratul Central.

Stațiile radio portabile vor fi programabile, cu căutător automat pentru 2 frecvențe și vor funcționa în sistemul existent.

Echipamentul de electroalimentare

În fiecare stație de metrou există câte o cameră TTR, cameră în care sunt montate echipamentele centrale ale tuturor instalațiilor de telecomunicații dintr-o stație de metrou.

Pentru alimentarea acestor instalații, în camera TTR va fi prevăzut un tablou de alimentare în curent alternativ denumit Tca Tc.

Tabloul va fi alimentat din surse ce vor fi puse la dispoziție de METROREX.

Acest tablou va realiza comutarea automată între două surse de alimentare precum și o continuitate a alimentării timp de min. 1 h printr-un sistem format din 2 UPS de 15 kVA prevăzute cu monitorizare la distanță.

Tabloul va fi echipat cu circuite (siguranțe automate) dimensionate pentru fiecare instalație de telecomunicații deservită.

5.3.c.13.3. Instalații și echipamente de telefonie

Instalațiile de telefonie asigură atât convorbirile administrative, cât și convorbirile operative.

Instalațiile de telefonie vor avea ca sarcină asigurarea comunicațiilor atât în rețeaua metroului, cât și legătura cu instituții aflate în afara metroului (rețeaua telefonică urbană, națională, etc.).

La realizarea instalațiilor de telefonie se vor lua în considerare următoarele obiective:

- asigurarea comunicațiilor telefonice operative între dispecerul local (Agent de stație/IDM) și dispecerii centrali de circulație, energetic și electromecanic, lucru esențial pentru desfășurarea activității metroului;

- asigurarea legăturilor telefonice cu echipele de intervenție din spațiile tehnice ale metroului;
- asigurarea legăturilor telefonice administrative în rețeaua metroului;
- asigurarea legăturilor telefonice de urgență cu instituții din rețeaua PTT.

La nivel central, sistemul de telefonie Alcatel 4400, este realizat din 3 centrale ALCATEL 4400 formând o rețea ABC (Alcatel Business Communication), omogenă și transparentă. Aceste 3 centrale reprezintă nodurile principale ale rețelei.

Cele 3 centrale sunt interconectate fiecare cu fiecare prin intermediul a 3 fluxuri digitale de 2 Mbps (90 de canale) și au mai multe module (cabinete) distante, în număr de 42 (în prezent), fiecare interconectat cu nodul său principal prin intermediul unui flux digital de 2 Mbps (30 de canale), mai puțin modulul din Sediul METROREX SA care este interconectat cu nodul său principal prin 2 fluxuri de 2 Mbps (60 de canale).

Toate aceste interconectări sunt realizate prin intermediul inelului de fibră optică SDH cu ajutorul cuploarelor optice.

Nodurile principale ale acestei rețele sunt situate în: Dispeceratul Central, Piața Unirii 1 și Piața Victoriei 1.

NOTĂ 1: *Echipamentele de la nivelul central nu fac obiectul prezentei documentații, însă echipamentele ce vor fi montate la nivel local - în stația Berceni-Centură, trebuie să fie compatibile și integrate cu instalațiile existente la nivel central.*

În cadrul SF-ului se propune extinderea subsistemului telefonic existent pentru a cuprinde și stația Berceni-Centură.

În acest scop se va instala un modul (cabinet) distant în stație, modul ce se va integra în sistemul existent.

Cabinetul telefonic distant de stație se va conecta la restul sistemului de telefonie prin intermediul infrastructurii de fibră optică folosind un flux E1.

Se va lua în considerare reconfigurarea aplicației de management pentru monitorizarea stațiilor de pe M2 și integrarea stației Berceni-Centură în actualul sistem de contorizare a convorbirilor telefonice.

Alimentarea modulului se va realiza printr-o sursă independentă de 48Vcc, prevăzută cu baterii care să asigure o autonomie de 4 ore.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 181/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Se vor asigura min. 7 posturi digitale în stație, echipate cu 7 telefoane digitale full hands-free pentru telefonie operativă, min. 4 telefoane digitale pentru telefonie administrativă și min. 11 telefoane analogice pentru telefonie administrativă.

Pentru telefonie operativă se va asigura o capacitate de trafic de 1 Erlang pe port.

Pentru a asigura conectarea abonaților telefonici se va realiza cablarea de telefonie per stație. Cablarea va utiliza cablu telefonic 2x2x0,6 și prize telefonice cu montare aparentă. Cabinetul distant local de stație se va monta în rack de 19” (din sala TTR), asigurându-se accesoriile necesare montării.

Facilități minimale ce vor trebui asigurate de sistemul de telefonie sunt următoarele:

- Sunet de apel distinctiv pentru apeluri interne, externe sau prioritare;
- Alternarea apelurilor;
- Transfer;
- Rechemare automată pentru ton de ocupat;
- Apel în așteptare;
- Apel în prioritate;
- Formare directă pentru exterior;
- Transfer de apeluri interne;
- Funcții de diagnoză;
- Numerotație abreviată;
- Configurație director-secretară;
- Serviciu de noapte;
- Cod de autoritate;
- Apel de revenire pentru abonat sau rută ocupată;
- Preluarea apelului;
- Rezervare convorbire cu extensie/rută ocupată;
- Linie intercom sau dedicată unei extensii/trunchi;
- Apel direct cu o singură tastă;
- Devierea apelurilor, urmărire;
- Operare cu telefonul în furcă (tel. sistem);
- Conferințe cu până la 29 participanți;
- Intrare peste ocupat.

NOTĂ

Pentru instalațiile de telefonie a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-TF.01.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 182/218
--------------------	--	-----------------	----------------

5.3.c.13.4. Instalații și echipamente de ceasoficare

Instalațiile de ceasoficare au rolul de a asigura o bună informare a călătorilor din metrou, precum și afișarea orei exacte, aceeași pentru toate instalațiile ce asigură funcționarea metroului.

Echipamentele de ceasoficare se vor integra cu sistemul existent pe Magistrala 2. În acest fel va fi asigurată compatibilitatea hardware și software între elementele componente, fapt ce conduce în final la obținerea unui sistem de ceasoficare unitar în rețeaua de metrou și care permite furnizarea de informații specifice identice în rețeaua Metrorex.

Sistemul de ceasoficare se bazează pe două surse de semnal pentru sincronizare:

- sincronizare externă (permanentă) prin sistemul GPS (Global Position System); această sincronizare asigură o precizie de peste 10^{-15} ;
- sincronizare internă (în caz de pierdere a legăturii de sincronizare externă).

La nivel central - în stația Piața Unirii 1 - Dispecerat Central există un centru orar ce asigură sincronizarea cu ora exactă primită prin GPS.

Receptorul GPS furnizează date pentru:

- ceasul pilot din Dispeceratul Central;
- subsistemele de automatizări, telecomunicații, energetic, electromecanic, taxare, etc.

Semnalul GPS este recepționat prin intermediul antenei GPS. Aceasta funcționează în standardul de recepție a datelor NMEA 183. Antena furnizează prin transmisie serială RS422 mesajul ZDA (ora universală, ziua, luna, anul și offset-ul orei locale) și mesajul GGA (ora universală și poziția pe glob a receptorului GPS).

La nivel local - în stația Berceni-Centură se vor instala următoarele echipamente:

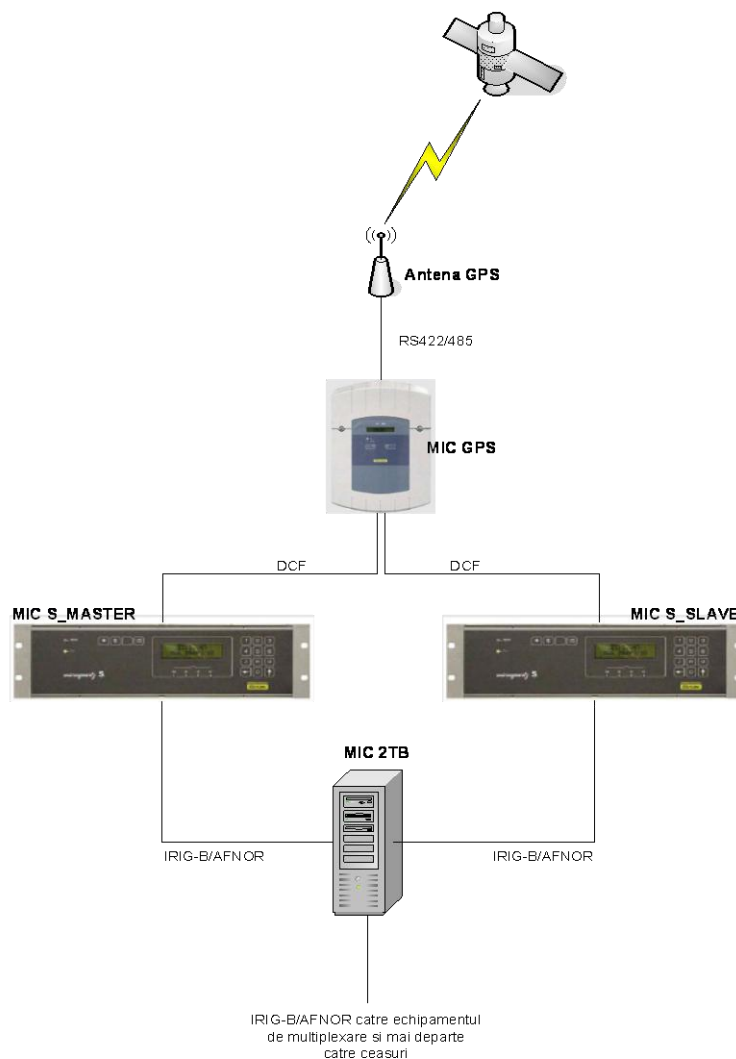
- un echipament de recepție pentru semnalul de oră exactă,
- ceasuri de oră exactă pentru peron;
- ceasuri de interval;
- ceasuri de oră exactă pentru acces călători;
- ceasuri de oră exactă pentru birouri.

Transmisia semnalului de la Dispeceratul Central către instalațiile din stație se va face pe cablu cu fibre optice, legătura realizându-se prin intermediul unui multiplexor și a unui switch optic.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 183/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Fiecare ceas va avea propriul circuit de alimentare protejat prin intermediul unei siguranțe automate dimensionate corespunzător consumului echipamentului. Siguranțele vor fi instalate în tabloul Tca-TC din camera TTR alimentat prin intermediul unui UPS.

În figura de mai jos este prezentată schema bloc a centrului orar existent în Dispeceratul Central:



SCHEMA BLOC GENERALA A CENTRULUI ORAR DIN DISPECERATUL CENTRAL

NOTĂ 1: Instalațiile de ceasoficare din Dispeceratul Central nu fac obiectul acestei documentații.

Cablurile vor respecta următoarele cerințe:

- întârziere la propagarea focului;
- fără degajare de halogen;
- emisie limitată de fum;
- opacitate limitată a fumului;
- noxe foarte limitate a produselor de combustie;
- asigurarea integrității circuitului (a izolației acestuia) în cazul expunerii la flacără, pe o durată de minim 30 minute.

NOTĂ

Pentru instalațiile de ceasoficare a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-CS.01.

5.3.c.13.5. Instalații și echipamente de informare dinamică a călătorilor

Sistemul de informare dinamică al călătorilor din stația Berceni Centură are ca scop emiterea de mesaje informative și educative către publicul călător al metroului bucureștean. Aceste mesaje vor fi de tip vizual și sonor.

Mesajele de tip vizual au ca principal suport:

- Panourile de afișaj la peroane;
- Panourile de afișaj la vestibuluri.

Mesajele de tip sonor au ca principal suport liniile de difuzoare montate la: peroane, vestibuluri, spații tehnice.

Sistemul se bazează pe o arhitectură distribuită pe patru nivele diferite și anume:

- nivel dispecerat;
- nivel intermediar (interstații);
- nivel zonal (stațiile de metrou zonale);
- nivel local (stațiile de metrou).

De la nivelul Dispecerat se comandă și se controlează întregul sistem de informare dinamică al călătorilor de pe toate liniile de metrou.

La nivel Dispecerat Central Trafic sunt următoarele posturi de lucru și echipamente:

- post de lucru pentru dispecerul de trafic călători (DTC);
- cinci posturi de lucru pentru operatorii RCT de pe cele cinci linii de metrou:

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 185/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- Magistrala 1 - Republica - Dristor 2;
- Magistrala 2 - Pipera - Berceni;
- Magistrala 3 - Preciziei - Anghel Saligny;
- Magistrala 4 - Gara de Nord 2 - Străulești;
- Magistrala 5 - Drumul Taberei - Pantelimon.
- posturi de lucru de mentenanță a sistemului:
 - 2 posturi de lucru existente pentru Liniile 3, 4;
 - 1 post de lucru.
- servere redundante:
 - 1 server pentru Liniile 3, 4;
 - 1 server pentru Magistrala 5.
- echipamente ce formează rețeaua internă de comunicații.

Echipamentele din nivelul Dispeceratului Central Trafic comunică datele necesare spre echipamentele din stațiile de metrou prin intermediul unui suport de fibră optică. Pentru asigurarea redundanței, suportul de fibră optică se montează în inel.

NOTĂ 1: *Echipamentele de la nivelul central nu fac obiectul prezentei documentații, însă echipamentele ce vor fi montate la nivel local - stația Berceni-Centură trebuie să fie compatibile și integrate cu instalațiile existente la nivel central.*

Nivelul Local - stația de metrou Berceni

Funcția principală a nivelului local este de a comanda și controla amplificatoarele și difuzoarele și de a transmite mesaje către panourile de informare de la nivelele: vestibul și peron.

La acest nivel local vor fi instalate următoarele echipamente:

- Interfața de comunicare cu panourile de informare. Aceasta preia informațiile de la SW local și le distribuie către panourile de informare de la nivel peron și de la nivel vestibul.
- Panourile de informare sunt reprezentate de către afișoare video. Acestea vor fi instalate atât la nivel peron cât și la nivel vestibul. Panourile de informare de la nivel peron vor fi dublu-față vor permite vizualizarea informațiilor afișate de la min. 30m. La nivel vestibul vor fi amplasate panouri de informare cu o singură față cu montare la perete sau dubla față montate suspendat.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 186/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- Microfon local (pupitru de mixare) pentru transmiterea de mesaje audio. Prin intermediul acestuia se poate ajusta calitatea, tonalitatea și volumul sunetului pentru fiecare canal în parte.
- Rama de amplificare: este formată din grupuri de amplificatoare pentru fiecare linie de difuzoare amplasate în incinta stației de metrou. Aceasta difuzează semnalele audio amplificate către rețeaua de distribuție cu distorsiuni de maxim 0.5%;
- Rețeaua de distribuție: Divizează semnalul sonor astfel:
 - câte o linie pentru fiecare peron și pentru fiecare sens de circulație (min. 100W/linie),
 - câte o linie de difuzoare pentru fiecare acces (min. 100W/linie),
 - o linie de difuzoare pentru spații tehnice.
- Difuzoarele: Se vor monta în decupaje special create în plafonul fals din stație și vor fi astfel amplasate încât să asigure audibilitatea la nivel de calitate, în condițiile unui zgomot ridicat specific metroului (intrarea ramelor în stații). Difuzoarele vor fi prevăzute cu transformator pentru adaptare la linie de 100V, gama de frecvență fiind cuprinsă între 100- 12500 Hz, având în vedere faptul ca funcția de bază este transmiterea de mesaje vorbite. În funcție de parametrii finali (tehnici și estetici) ai stațiilor și vestibulurilor (în special structura plafonului fals), se va putea alege modelul și tipul difuzoarelor.
- Sistem de sonorizare cabina controlului de acces, compus din: difuzoare, amplificator și microfon local.
- Borne SOS - se vor monta câte două pe fiecare peron. Acestea vor permite legături audio/video între bornă și operatorul de trafic din Dispeceratul Central.

Moduri de operare pentru sistem:

Operatorii:

- Dispecerul de Trafic Central;
- Operatorul de Trafic pentru Magistrala 2 de metrou;
- Agentul de Stație (IDM) din stația Berceni Centură,

vor opera sistemul în trei moduri distincte și anume:

Modul automat. În acest mod nu este necesară intervenția directă a operatorilor. Datele se culeg din baza de date, se prelucrează și se emit automat mesaje audio.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 187/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Modul semiautomat. În acest mod operatorii pot alege, dintr-o bibliotecă, mesajele preînregistrate dorite. În anumite cazuri aceste pot fi modificate prin utilizarea tastaturilor.

Modul manual. În acest mod operatorii pot compune singuri mesajele audio dorite, adecvate situațiilor speciale create.

În modurile semiautomat și manual, operatorii aleg zonele, stațiile, peroanele, vestibulurile etc, la care au acces și la care doresc să facă anunțul, aleg sau compun mesajul, stabilesc gradul de prioritate și apoi îl emit.

Se va prevedea posibilitatea de a se face anunțuri audio în direct (life audio broadcast). În acest caz acestea se vor putea face numai dacă canalul audio este disponibil, neexistând un anunț de o prioritate mare. În cazul în care canalul este ocupat, operatorul va fi informat.

Sistemul va interoga continuu echipamentele audio iar în caz de defect vor transmite alarme.

Gradul de prioritate al mesajelor.

Informațiile audio se împart în patru categorii, în funcție gradul de prioritate al acestora:

- **Mesaje de grad 0.**

Sunt acele mesaje care au cea mai mare prioritate în sistem. În momentul generării acestora toate celelalte mesaje vor fi stocate sau întârziate. Aceste mesaje se pot emite doar în cazuri de extremă urgență și pot fi inițializate de la orice post de lucru din sistem. Accesul către un mesaj cu **prioritate grad 0** va fi restricționat prin parola și sigiliu. Exemplu de astfel de mesaj:

„Atenție, incendiu la peronul 1. Evacuați stația pe la ieșirile A și B”

- **Mesaje de grad 1.**

Sunt acele mesaje care sunt generate în mod frecvent de sistem și reprezintă informarea călătorilor în cazul normal de trafic. Exemplu de astfel de mesaj:

„Trenul sosește în 2 minute”

- **Mesajele de grad 2.**

Sunt mesajele generate în sistem de către operatori, ori de câte ori este cazul pentru o bună coordonare a circulației călătorilor din stațiile de metrou. Exemplu de astfel de mesaj:

„Atenție, nu depășiți banda de siguranță”

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 188/218
--------------------	--	-----------------	----------------

NOTĂ

Pentru instalațiile de informare dinamică a călătorilor a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-ID.01.

5.3.c.13.6. Instalații și echipamente TVCI (televiziune în circuit închis)

Pentru noua stație de metrou, se propune o soluție digitală IP, cu echipamente performante, care să conducă la un cost minim în condiții optime de performanță și fiabilitate.

Schema bloc a sistemului de supraveghere video aferent stației Berceni-Centură este prezentată în Anexa 5.3.c.11.6.1.

Sistemul este ierarhizat după cum urmează:

NIVELUL LOCAL

Subsistemul de supraveghere video propus este compus din următoarele elemente:

- Camere video pentru peron.* Aceste camere vor asigura supravegherea video a peronelor, pe fiecare sens de mers, inclusiv pentru monitorizarea accesului în stație din cale;
- Camere video pentru alte spații.* Aceste camere vor fi de tip dome și vor asigura supravegherea celorlalte spații din cadrul stației (zone de acces: escalatoare, pasaje circulație, lifturi, supraveghere aparate de taxare calatori și automate de vândut titluri de călătorie, precum și caseria și cabina controloarei de acces, escalatoare si lifturi din zona de acces către peron și zone de acces în spații tehnice - lifturi și scări fixe).

Camerele vor fi conectate la rețeaua de comunicații locală. Această conexiune asigură înregistrarea și stocarea imaginilor video, precum și vizualizarea lor la punctul/punctele de vizualizare ale agentului de stație/IDM sau la alte puncte de lucru care au acces la informațiile afișate (personal dispecerat, personal din stații vecine, personal din cadrul entităților externe, după caz).

- Monitoare peron.* Aceste monitoare asigură vizualizarea directă a imaginilor de la peron de către mecanicul de tren.
- Punct de vizualizare.* În cadrul fiecărei stații vor fi organizate unul sau mai multe puncte de vizualizare. De la aceste posturi vor putea fi vizualizate toate camerele din stație. Accesul la camere din Dispecerat este configurabil software.

Punctele de vizualizare agent de stație/IDM vor fi dotate cu următoarele componente:

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 189/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- *Monitoare.* Aceste monitoare vor fi utilizate de agentul de stație/IDM pentru vizualizarea camerelor din stație. O configurație de echipare este cu utilizarea a 2-4 monitoare pentru vizualizarea camerelor locale.
 - *Stații de lucru.* Aceste stații de lucru vor asigura conectarea a până la 4 monitoare, asigurând necesarul de capacitate de procesare și stocare pentru redarea imaginilor, precum și pentru rularea aplicație software de vizualizare.
- e. *Echipament de înregistrare și stocare principal* - acest echipament va asigura înregistrarea și stocarea tuturor camerelor din stație, precum și redarea înregistrărilor solicitate de către utilizatori.

Echipamentul va fi compus din următoarele elemente:

- *Echipament tip Server cu aplicație software de înregistrare.* Acest echipament va asigura capacitatea de procesare și stocare necesară pentru rularea aplicației software tip server de înregistrare, stocarea/arhivarea imaginilor provenite de la toate camerele din stație pentru o durată de minim 20 de zile, precum și redarea înregistrărilor.
- f. *Echipament de înregistrare și stocare de rezervă* - acest echipament asigură aceleași funcționalități ca și echipamentul principal, funcționând ca și rezervă caldă a acestuia. Configurația acestuia este identică cu a celui principal.
- g. *Switch* - aceste echipamente vor asigura legăturile de comunicații între camere, echipamente de înregistrare și stocare, posturi de vizualizare, precum și legătura către dispecerat prin intermediul nivelului transport fibră optică.

NIVELUL CENTRAL

Sistemul instalat la dispecerat poate înregistra camerele video din stație utilizând rețeaua de comunicații implementată, în cazul în care echipamentele de înregistrare de bază și rezervă din stație sunt nefuncționale (asigurare de redundanță la nivel central). Sistemul cuprinde:

- a. *Post de lucru operator trafic* - De la acest post vor putea fi selectate și vizualizate toate camerele din stații, utilizând un sistem tip video wall.

Postul de lucru va fi dotat cu următoarele componente:

- *Monitoare*
- *Stație de lucru*, ce va asigura conectarea a până la 4 monitoare, asigurând necesarul de capacitate de procesare și stocare pentru redarea imaginilor, precum și pentru rularea aplicație software de vizualizare.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 190/218
--------------------	--	-----------------	----------------

b. Posturi de lucru dispeceri - în cadrul dispeceratului, pe lângă postul de lucru al operatorului de trafic, vor fi organizate alte 3 posturi de lucru ce vor putea fi ocupate de dispeceri (dispecer E.M, poliție metrou, serviciu salvatori sau alții). Aceste posturi de lucru vor fi dotate cu următoarele componente: monitoare și stații de lucru.

c. Alte echipamente - în cadrul dispeceratului vor fi livrate și alte echipamente (rack, UPS).

NOTĂ

Pentru instalațiile de TVCI a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-TV.01.

5.3.c.13.7. Instalații de control acces și taxare automată a călătorilor

Din punctul de vedere al sistemului de control al accesului călătorilor, METROREX dorește să ofere publicului confortul și ambientul deosebit al metrourilor moderne care deservește marile aglomerări urbane.

Sistemul de control acces și taxare a călătorilor aferent stației de metrou Berceni-Centură va fi proiectant ca o extensie software și hardware la sistemul actual de taxare de pe Magistrala 2 de metrou.

ALCĂȚUIREA SISTEMULUI

Din punct de vedere al funcțiilor pe care le îndeplinește, sistemul de control acces și taxare este structurat pe 5 niveluri.

Aceste niveluri sunt următoarele:

- **Nivelul de stație**
- Nivelul de codificare - distribuție
- Nivelul personalizare
- Nivelul întreținere
- Nivelul central

Prezentarea sistemului este făcută cu titlu informativ, în acest studiu vom trata doar nivelul de stație.

Nivelul de stație

Acest nivel reprezintă nivelul de bază al întregului sistem de taxare. Acesta este compus din aparate de control și validare, concentrator de stație (unitate locală) și echipament de conectare la fibră optică.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 191/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Descrierea generală a sistemului de control acces al călătorilor și taxare automată

Principii de bază:

Funcția de bază a sistemului, controlul și validarea în timp real a titlurilor de călătorie este realizată la nivelul cititoarelor (validatoarelor) de turnicheți, iar prelucrarea datelor statistice și modificarea operativă a parametrilor de control sunt asigurate atât la nivel local, cât și la nivel central.

Sistemul de control acces a călătorilor care va deservi noua stație de metrou, va realiza taxarea călătorilor cu ajutorul unor validatoare pentru cartele magnetice și module RFID pentru carduri contactless. Acesta va respecta în construcție și funcționalitate următoarele principii fundamentale:

- metroul din București are o singură zonă de taxare;
- sistemul de taxare este de tip închis, intrările și ieșirile din metrou sunt închise prin diafragme echipate cu porți de acces călători pentru intrare și ieșire și porți de acces speciale;
- blocarea acceselor neautorizate se face cu porți batante;
- se face controlul automat al titlurilor de călătorie numai la intrare, ieșirea fiind liberă, dar se va prevedea pentru o viitoare taxare zonală o cablare adecvată. precum și rezervarea spațiului în poartă pentru validatoare la ieșire;
- se vor utiliza porți speciale de acces de acces călători pentru persoanele cu dizabilități.

Echipamentele instalației de control acces și taxare montate în stația Berceni-Centură vor trebui să fie compatibile cu instalația deja în funcție pe Magistrală 2 de metrou.

Din motive de siguranță și de estetică, echipamentul de validare a accesului (atât validatoarele contactless, cât și cele magnetice, cele bancare și cele GSM) trebuie să fie amplasat în interiorul porților de intrare, cu respectarea condițiilor de ergonomie (accesul cardului, afișaj, butoane, etc). Integrarea trebuie să fie valabilă și pentru validatoarele magnetice (adoptate ca variantă de tranziție), cele bancare și cele GSM.

Soluția tehnologică propusă trebuie să asigure atât cerințele specifice ale METROREX, cât și compatibilitatea cu sistemul automat de taxare al STB SA, în vederea realizării unei viitoare integrări tarifare.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 192/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Se va avea în vedere posibilitatea utilizării unor metode alternative de plată a călătoriei cu instrumente aparținând altor entități (bănci și companii de telefonie mobilă), experimentate deja cu succes inclusiv la metroul din București.

Porțile de intrare și de ieșire vor fi bidirecționale, batante, de tip „Speed Gates”. Acest tip de porți vor permite fluxuri mari de călători atât pentru evacuare, cât și pentru intrare.

Condiții generale impuse sistemului de taxare automată :

- Toate porțile vor fi echipate cu validatoare de tip contactless. Toate porțile de intrare și 30% din porțile de ieșire se vor echipa și cu validatoare pentru cartelele magnetice.
- Porțile de ieșire trebuie să fie pregătite pentru o eventuală decizie de control al titlurilor de transport la ieșire, decizie legată de un sistem de tarificatione zonal, de distanță sau timp de călătorie. Pregătirea constă în cablarea de alimentare și de semnal, precum și în prevederea unui spațiu rezervat validatorului pentru ieșire.
- Evacuarea de urgență a călătorilor din stații, având traseul obligatoriu prin secțiunile de intrare/ieșire, trebuie să fie asigurată de deblocarea porților în poziția Deschis, la o comandă și/sau la întreruperea tensiunii de alimentare.
- Independența operațională a sistemelor automate de taxare ale celor 2 operatori (METROREX și STB SA) va rămâne o caracteristică de bază în condițiile separării instituționale.
- Porțile vor fi dotate cu sistem de numărare a călătorilor în scopul determinării fluxurilor de călători.

Punctele de vânzare a titlurilor de călătorie (contactless și magnetice) vor dispune de echipamente fiscalizate. Rapoartele de vânzare vor fi emise automat.

Sistemul de taxare va permite validarea cardurilor de tip magnetic, a cardurilor contactless METROREX, bancar și alți operatori, precum și plata și validarea prin sisteme de telefonie mobilă. Sistemul de taxare va trebui configurat tehnic la nivelul echipamentelor și aplicațiilor software, astfel încât să permită unificarea mai multor tipuri de legitimații de călătorie specifice METROREX, STB SA și alți operatori de transport (bilete unice). Taxarea cu card bancar și telefonie mobilă va face obiectul unor contracte separate Metrorex - bănci și operatori de telefonie mobilă.

Rețeaua activă locală pentru sistemul de control acces și taxare automată va fi de tip FDDI (Fiber Distributed Data Interface) și va avea în componență următoarele echipamente:

- calculator local (Caserie);

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 193/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- calculator local în TTR (unul pe stație)
- serverul de management de la sediul METROREX S.A. existent;
- calculatoarele de mentenanță din stația Timpuri noi existente;
- punctele de personalizare existente;

Rețeaua de transmisie de date

Transmiterea datelor în sistem se face pe două tipuri de rețele și anume:

- rețele locale aflate la nivelul stațiilor prin care se asigură conectarea între unitatea locală și validatoare;
- rețeaua existentă de fibră care asigură comunicarea între toate nivelele definite anterior.

Echipamentele și dotările care vor face parte din sistemul de control acces și taxare călători sunt următoarele:

- porți de acces cu senzori de prezență integrați;
- porți speciale de acces;
- validatoare cu posibilitatea de montare încorporată în porțile de acces;
- puncte de vânzare (casierii);
- calculatoare de mentenanță;
- cabine pentru controloarele de acces prevăzute cu senzori integrați pentru sistemul de efracție (pedală de panică și senzori de geam spart);
- rețea locală pentru aparate de taxare;
- rețea activă FO pentru conectare locală;
- electroalimentare (inclusiv cabluri și conectica necesară);
- mobilier;
- automatele de vânzare a cartelelor (AVC) prevăzute cu senzori de efracție și vandalism integrați;

Porțile de acces vor fi montate în fiecare din cele 2 vestibuluri ale stației de metrou și vor fi dotate cu aparate pentru validarea titlurilor de călătorie. Poarta specială de acces va fi dotată de asemenea cu aparate pentru validarea titlurilor de călătorie. Aparatele pentru validarea titlurilor de călătorie vor fi montate ergonomic pe porțile de acces astfel încât taxarea sa se facă cât mai ușor.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 194/218
--------------------	--	-----------------	----------------

În fiecare vestibul al stației va fi prevăzută o casierie. Cutia de tezaur din casierie va fi echipată cu senzori de efracție și șoc pentru efracție.

Fiecare cabină a controloarei de acces va fi echipată cu câte un dulap de alimentare, iar cabina controloarei de acces va fi dotată cu mobilier adecvat.

Cablurile rețelei locale pentru aparatele de taxare vor fi de tipul FTP.

Pentru upgradarea software-ului, în devizul pe obiect au fost prevăzute extensii la software-ul existent.

NOTĂ

Pentru instalațiile taxare călători a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-TX.01.

5.3.c.13.8. Instalații de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor

Instalațiile de detecție, semnalizare și alarmare la incendii ce se vor monta în stația Berceni Centură vor fi astfel concepute încât să realizeze supravegherea tuturor spațiilor tehnice și a echipamentelor specifice aflate în stația de metrou în vederea asigurării siguranței la foc și a semnalizării oricărui posibil început de incendiu.

Sistemul este ierarhizat pe 2 niveluri principale:

- Nivelul central, reprezentat de echipamentele de monitorizare și management din Dispeceratul Central (Piața Unirii 1) și sediul formației de avertizare la incendiu.
- Nivelul local, reprezentat de echipamentele de detecție și semnalizare din stația de metrou;

Legătura de date dintre cele două niveluri este realizată prin intermediul unei rețele inelare de fibră optică.

Nivelul central de monitorizare și management al instalațiilor locale de semnalizare a incendiilor, are următoarea structură:

- Sistem principal de monitorizare a instalațiilor de semnalizare a incendiilor de la nivel local, aflat la Dispeceratul Central din stația Piața Unirii 1;
- Posturi de management a instalațiilor de semnalizare a incendiilor de la nivel local, aflate la sediul formației de avertizare la incendiu;
- Post de management al rețelei de fibră optică, aflat la Dispeceratul de fibră optică din stația Piața Victoriei 1.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 195/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Sistemul central de monitorizare și management al instalațiilor locale de semnalizare a incendiilor asigură următoarele funcții esențiale:

- Primește semnale de stare, de defect și de alarmă de la centralele locale de semnalizare a incendiilor din stații și le valorifică din punct de vedere informațional, prin afișarea la posturile de monitorizare ale operatorilor;
- Oferă operatorului informații sinoptice asupra naturii și locului unde s-a produs începutul de incendiu. Pe baza acestor informații operatorul declanșează procedurile de intervenție, conform unor reglementări procedurale stabilite de METROREX;
- Transmite către stații semnale prin care se testează starea tehnică a echipamentelor locale din stații sau se reprogramează centralele din stații;
- Inițiază autoteste pentru propriile echipamente și, în cazul detectării unor deranjamente, declanșează alarme de defect;
- Asigură funcțiile de monitorizare și management a switch-urilor și rețelei optice partajate.

Observație: Dispeceratul de incendiu este deservit în permanență de operatori autorizați, care în cazul înregistrării unor alarme specifice de incendiu, dispun verificarea veridicității acestora și apoi predau informația către Dispecerul Central care este organul abilitat de METROREX să conducă orice eventuale intervenții în caz de incendiu și să ia decizia anunțării serviciului de pompieri, dacă este cazul.

NOTĂ 1: *Instalațiile de detectare, semnalizare și alarmare la incendii din Dispeceratul central nu fac obiectul acestei documentații - au fost prezentate informativ.*

Sistemul local de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor din stația Berceni-Centură îndeplinește următoarele funcții esențiale:

1. Detectează orice început de incendiu din spațiile supravegheate, cât mai curând posibil, încă din faza incipientă, prin intermediul detectoarelor automate adresabile;
2. Asigură posibilitatea de semnalizare manuală a incendiilor, de către personalul stațiilor sau publicul călător, prin intermediul declanșatoarelor manuale de alarmă adresabile;
3. Semnalizează local, optic și acustic, apariția incendiilor, în punctul de supraveghere și control al stației (sala agentului de stație de la nivelul vestibulului), indicând pe ecranul centralei zona precisă în care s-a detectat incendiu;
4. Alarmarea acustică și optică, a publicului călător și a personalului din spațiile tehnice, în caz de incendiu. Pentru eliminarea alarmelor false și evitarea stărilor de panică, se

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 196/218
--------------------	--	-----------------	----------------

prevede posibilitatea ca Agentul de stație să poată întârzia manual declanșarea alarmei acustice generale, pentru un interval de timp prestabilit, în cazul în care se impune confirmarea veridicității alarmei (direct sau prin intermediul sistemului de supraveghere video). De asemenea, se prevede și posibilitatea întreruperii temporare manuale a alarmei acustice, pentru a permite difuzarea prin intermediul sistemului de sonorizare și alarmare vocală a mesajelor de urgență, precum și posibilitatea anulării manuale a alarmei acustice, în cazul în care semnalizarea se dovedește a fi falsă;

5. Transmite toate semnalizările de stare, defect și alarmă de incendiu către posturile de monitorizare și management aflate la Dispeceratul Central din stația Piața Unirii 1, la sediul Formației de Avertizare la incendiu și la Tura Serviciului Salvatori, prin intermediul rețelei inelare de firă optică dedicate, în vederea declanșării procedurilor uzuale prestabilite pentru astfel de situații;
6. Asigură posibilitatea transmiterii alarmelor de incendiu către serverul SCADA local (din stație) al sistemului de telemecanică energetică, în vederea inițierii manuale sau automate a unor acțiuni de izolări de obiective sau de limitare a efectelor incendiului.
7. Asigură posibilitatea urmăririi în timp și în spațiu a desfășurării incendiului, atât de la nivel local, pe ecranul centralei de incendiu, cât și de la distanță, la posturile de monitorizare din dispeceratul central și la sediul formației de avertizare la incendiu.
8. Transmite semnale de testare a stării tuturor dispozitivelor de detecție și alarmare adresabile conectate, inițiază autoteste pentru modulele interne ale centralei și, în cazul detectării unor deranjamente, generează alarme de defect.

Pentru sistemul local de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor din stația Berceni-Centură au fost prevăzute următoarele echipamente:

- Centrală locală de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor, adresabilă;
- Dispozitive de detecție și alarmare la incendiu;
- Centrală de detecție fum prin aspirație;
- Switch optic local.

Centrala locală de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor (adresabilă), va fi conformă standardului SR EN 54-2 (incluzând și un modul de electroalimentare monitorizat de centrală și prevăzut cu acumulator de rezervă, conform standardului SR EN 54-4) la care sunt conectate prin intermediul unor bucle adresabile, rezistente la defecte de întrerupere și scurtcircuit, următoarele dispozitive de detecție și alarmare la incendiu:

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 197/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- detectoare automate punctuale (de fum, de temperatură sau multisenzoriale - de fum și temperatură) adresabile, cu izolator de scurtcircuit, conforme standardelor SR EN 54-7, SR EN 54-5 și SR EN 54-17;
- detectoare automate de fum cu aspirație conforme cu standardul SR EN 54-20 (inclusiv sursă de electroalimentare monitorizată de centrală și prevăzută cu acumulator de rezervă, conform standardului SR EN 54-4), prevăzute cu tubulatură având orificii de aspirație a aerului;
- declanșatoare manuale de alarmă (butoane de semnalizare la incendiu) adresabile, cu izolator de scurtcircuit, conforme cu standardele SR EN 54-11 și SR EN 54-17;
- dispozitive de alarmare opto-acustice de interior (sirene de incendiu) adresabile, cu izolator de scurtcircuit, conforme standardului SR EN 54-3 și SR EN 54-17;
- dispozitive de alarmare opto-acustice de exterior (sirene de incendiu cu dispozitiv luminos de alarmare) adresabile, cu izolator de scurtcircuit, conforme standardului SR EN 54-3 și SR EN 54-17;
- panou repetoar montat în sala IDM, conform standardului SR EN 54-2;
- module de intrare/ieșire adresabile conforme cu standardul SR EN 54-18;

Centrala locală de detecție a fumului prin aspirație supraveghează prin intermediul tubulaturii de aspirație a aerului galeriile de cabluri electrice de forță din subsolurile SET (substația electrică de tracțiune).

Detectoarele cu aspirație se prevăd cu următoarele tipuri de conexiuni:

- legătură de semnalizare a stărilor de prealarmă, alarmă, defect sau lipsa alimentării pe bucla adresabilă a centralei de incendiu (directă sau prin intermediul unor module de intrare/ieșire adresabile incluse);
- legătură de date bidirecțională către posturile de monitorizare și management dedicate de la nivelul central (dispeceratul central și sediul formației de avertizare la incendiu), prin intermediul switch-ului optic local și a rețelei inelare de fibră optică;
- switch optic local pentru conectarea detectoarelor de fum cu aspirație la rețeaua inelară de fibră optică, în vederea realizării legăturii de date cu posturile de monitorizare și management de la nivelul central (Dispecerat central, Dispecerat de rezervă și sediul formației de avertizare la incendiu).

Cablurile instalației de semnalizare a incendiilor vor fi cabluri specifice de semnalizare a incendiilor tip JE-H(St)H 2x2x0.8mm E30 sau similar, rezistente la efectele focului, asigurând

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 198/218
--------------------	--	-----------------	----------------

integritatea circuitului timp de min. 30 min în cazul expunerii la flacără, cu întârziere mărită la propagarea focului, fără degajare de halogen, fum sau gaze toxice.

Centrala locală de detecție, semnalizare și alarmare a incendiilor se montează în camera de supraveghere și comandă din stația de metrou, adică în camera Agentul de stație aflată la nivelul vestibulului, unde va exista permanent personal de supraveghere instruit corespunzător care va verifica veridicitatea semnalizărilor centralei și amplasarea evenimentului semnalat (având posibilitatea de acces în toate camerele stației) și va lua măsurile ce se impun, conform procedurilor stabilite de Beneficiar.

NOTĂ

Pentru instalațiile de detecție, semnalizare și alarmare incendii a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-DI.01.

5.3.c.13.9. Instalații antiefracție

Stația Berceni Centură este considerată o stație de nivel local, urmând a fi dotată cu instalații antiefracție clasice unei stații de metrou și anume:

- Centrale locale antiefracție;
- Dispozitive locale de control, detecție și alarmare.

Sistemele locale antiefracție de la nivelul stației vor avea la bază Centrale locale de avertizare efracție, conforme standardelor SR EN 50131-1 și SR EN 50131-3 (inclusiv module de electroalimentare monitorizate de centrală și prevăzute cu acumulator de rezervă, conform standardului SR EN 50131-6) la care sunt conectate următoarele tipuri de dispozitive:

- tastaturi de operare cu afișaj LCD, conforme standardului SR EN 50131-3;
- module distanțe de extindere zone de detecție;
- detectoare de mișcare pasive în infraroșu, conforme standardului SR EN 50131-2-2;
- detectoare acustice de geam spart, conforme standardului SR EN 50131-2-7-1;
- detectoare de deschidere cu contact magnetic; conforme SR EN 50131-2-6;
- butoane de panică;
- pedale de panică - prevăzute în specialitatea de taxare a călătorilor;
- senzori de efracție și vandalism integrați în automatele de vânzare a cartelelor - prevăzuți în specialitatea de taxare a călătorilor;
- senzori de efracție și vandalism integrați în cabinele controloarelor de acces - prevăzuți în specialitatea de taxare a călătorilor;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 199/218
--------------------	--	-----------------	----------------

- senzori de efracție și șoc integrați în cutia tezaur din casierie - prevăzuți în specialitatea de taxare a călătorilor;
- dispozitive de avertizare opto-acustice de interior (sirene de efracție), conforme standardului SR EN 50131-4;

Centrala locală de avertizare efracție trebuie să fie partiționabilă, având posibilitatea armării/dezarmării independente a mai multor partiții în funcție de necesarul stației și se va monta de regulă în casieria METROREX de la fiecare vestibul al stației. Centrala va fi prevăzută cu o legătură de date pentru transmiterea semnalelor de stare, defect și alarmă și asigurarea funcțiilor de management și monitorizare de la posturile centrale (Dispecerat central și sediul formației antiefracție), prin intermediul switch-ului optic local din sala TTR și a rețelei de fibră optică.

Modulele de extindere și tastaturile de operare se vor conecta la centrala antiefracție, pe o magistrală de date adresabilă.

Tastaturile de operare se vor monta aparent pe perete în interiorul spațiilor protejate și în imediata apropiere a ușilor de acces în aceste spații.

Dispozitivele de detecție se vor conecta la centrala antiefracție pe linii de detecție dedicate și protejate cu rezistențe de tip cap de linie.

Detectoarele de mișcare pasive în infraroșu (PIR) se vor monta aparent pe perete, îndreptate către zona ce se dorește a fi supravegheată.

Detectoarele de geam spart se vor instala în încăperile cu suprafețe vitrate de la vestibuluri (casierii și cabine controloare de acces) și se vor monta aparent pe tavan, în apropierea suprafețelor vitrate protejate.

Detectoarele de deschidere cu contact magnetic se vor monta pe tocul ușilor de acces în încăperile și spațiile protejate.

Butoanele de panică se vor instala în încăperile în care se manevrează valori (casierii, etc.), fiind montate ascuns în mobilier, la îndemâna operatorului, precum și în cabinele controloarelor de acces.

Senzorii de efracție și vandalism integrați în automatele de vânzare a cartelelor vor fi de următoarele tipuri: senzori de deschidere (pe ușă și alte puncte de acces), senzori de șoc (pe ușă și pe ecranul touchscreen), senzori de temperatură și umiditate.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 200/218
--------------------	--	-----------------	----------------

NOTĂ 1: *Cutiile de tezaur din casierii, cabina controloarei de acces și automatele de vândut cartele, inclusiv senzorii integrați nu fac obiectul acestei documentații, acestea fiind prevăzute în altă specialitate.*

Funcțiile sistemului central

Sistemul central de monitorizare și management al instalațiilor locale de avertizare antiefracție va asigura următoarele funcții esențiale:

1. Primește semnale de stare, de defect și de alarmă de la centralele locale de avertizare efracție din stații și le valorifică din punct de vedere informațional, prin afișarea la posturile de monitorizare ale operatorilor;
2. Oferă operatorului informații sinoptice asupra naturii și locului unde s-a produs evenimentul. Pe baza acestor informații operatorul declanșează procedurile de intervenție conform unor reglementări procedurale stabilite de beneficiar;
3. Transmite către stații semnale prin care se testează starea tehnică a echipamentelor locale din stații sau se reprogramează centralele din stații;
4. Inițiază autoteste pentru propriile echipamente și, în cazul detectării unor deranjamente, declanșează alarme de defect;
5. Înregistrează evenimentele pentru o perioadă de 30 zile.

NOTĂ 2: *Echipamentele de la nivelul central nu fac obiectul prezentei documentații, însă echipamentele ce vor fi montate la nivel local - stație Berceni-Centură trebuie să fie compatibile cu instalațiile existente la nivel central.*

Funcțiile sistemului local

Sistemul locale antiefracție din stație trebuie să îndeplinească următoarele funcții:

1. Supravegherea împotriva efracției a spațiilor care prin natura destinației lor pot deveni ținta tentativelor de efracție (casierii, cabine, magazii, automate de vânzare cartele);
2. Detectarea automată a oricăror tentative de efracție ce pot avea loc în spațiile supravegheate;
3. Semnalizarea locală, optică și acustică, a tentativelor de efracție, cu posibilitatea de anulare prin luare la cunoștință;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 201/218
--------------------	--	-----------------	----------------

4. Transmiterea tuturor semnalizărilor de stare, defect și alarmă către posturile de monitorizare și management aflate la Dispeceratul Central din stația Piața Unirii 1 și la sediul formației de efracție din stația Timpuri Noi, prin intermediul rețelei inelare de firă optică, în vederea declanșării procedurilor uzuale prestabilite pentru astfel de situații;
5. Urmărirea în timp și în spațiu a evenimentului, atât la nivel local, cât și de la distanță.

NOTĂ 3: *Cablurile utilizate vor fi foc-retardant, fum scăzut și materiale halogen-free.*

NOTĂ 4

Pentru instalațiile antiefracție a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-AE.01.

5.3.c.14. Instalații pentru automatizarea și siguranța traficului

Prezentul capitol din studiul de fezabilitate tratează lucrările pentru sistemul de siguranța traficului și telecomunicații, lucrări necesare a fi efectuate pe Magistrala 2 de metrou în vederea introducerii unei stații de metrou la nivel supraterran situată între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură.

Modificările, adaptările și adăugările se vor executa în instalațiile de siguranță și automatizarea traficului existente în stația Berceni, Depoul Berceni și în Dispeceratul Central de Trafic din stația Piața Unirii 1. În noua stație de metrou se va instala echipament nou, necesar extinderii actualului sistem de siguranța traficului.

Studiul de fezabilitate tratează atât echipamentele fixe (din cale) din punct de vedere hardware, cât și modificările în softul de aplicație, modificări necesare a se efectua în stația Berceni, Depoul Berceni și în Dispeceratul Central de Trafic din Piața Unirii 1, precum și la echipamentul îmbarcat pe trenurile existente.

De asemenea, se tratează și modificările software necesare a se efectua în instalația AVI (Automatic Vehicle Identification).

Sistemul de automatizare a traficului are ca sarcini principale:

- realizarea siguranței traficului în stații și pe interstații;
- supravegherea traficului din Dispeceratul Central;
- conducerea REM în deplină siguranță de către un singur mecanic.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 202/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Situație existentă pe Magistrala 2 de metrou:

Magistrala 2 de metrou a fost dotată cu instalații de siguranță a traficului de tip interlocking electronic. Principalele caracteristici ale acestor instalații sunt:

- Principiul de circulație “Distance to Go”;
- Detecția trenurilor se face cu ajutorul circuitelor de cale de audiofrecvență;
- Instalațiile interlocking sunt montate în principal în stațiile cu macazuri;
- De regulă, stațiile cu macazuri au și posibilitatea de a fi conduse local (IDM);
- Conducerea traficului se face de la un dispecerat central;
- Transmisia cale - tren se face codificat având ca suport circuitele de cale;
- Semnalizarea laterală este minimă (numai în zonele de macaz și în anumite zone din stații);
- Electromecanismele de macaz sunt alimentate în curent alternativ 380 V;
- Frecvența maximă de circulație: 40 Trenuri / ora / sens;
- Interval minim de urmărire: 90 secunde;
- Timp mediu de oprire în stații intermediare : 25 secunde;
- Viteza maximă de circulație: 80 Km/h;
- Viteza comercială: 36 Km/h;
- Liniile 1, 2 și 3 de metrou au fost dotate cu instalații Interlocking tip EBILOCK 950, circuite de cale tip TI21(M) și electromecanisme de macaz tip JEA72, produse de firma Bombardier Transportation;
- Comunicațiile între postul de comandă și stații se asigură printr-o rețea de fibră optică redundantă, care formează un inel pe întreaga Magistrală 2 și care se închide în postul de comandă din Piața Unirii. Există diferite canale pentru semnalizare, telecomandă și informații pentru călători, toate la viteza de 9600 bps.

Instalațiile de siguranță și automatizarea traficului existente pe Magistrala 2 de metrou sunt:

- Instalații interlocking de tip “Distance to Go” - EBILOCK 950;
- Dispeceratul central trafic tip - EBISCREEN;
- Circuite de cale fără joante mecanice de tip TI 21 - M;
- Electromecanisme de macaz de tip JEA 720.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 203/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Toate trenurile ce circulă pe această zonă sunt identic echipate cu instalații ATC îmbarcat corespunzătoare. Acest sistem îmbarcat este necesar pentru a putea face funcțional sistemul CITYFLO 350. Acest sistem CITYFLO 350 este un sistem de block fix bazat pe principiile „Distance to Go”, care trimite informații codificate către tren prin intermediul circuitelor de cale.

Sistemul de siguranță traficului (fix și îmbarcat) a fost realizat de firma Bombardier. Lucrările au fost finalizate în anul 2011.

NOTĂ 1: Toate modificările în stația Berceni cât și instalația de automatizare a traficului din noua stație de metrou trebuie realizate de firma Bombardier Transportation.

SOLUȚIA PROPUȘĂ

Modificări în stația Berceni

În Stația Berceni în capătul X va fi adaptat pentru continuarea cu încă o stație de metrou pe doua fire de circulație. Circuitele de cale DEP - 1RC și DEP - 2RC vor fi reproiectate pentru noua configurație a stației. Vor fi centralizate cu echipamente Bombardier toate macazurile ce sunt amplasate pe liniile de legătura dintre stația Berceni existentă și noua stație de metrou. Cele două linii ce fac legătura între stația Berceni și noua stație de metrou vor fi echipate cu circuite de cale fără joante mecanice de tip TI 21 - M. Macazurile ce trebuie centralizate vor fi echipate cu electromecanisme de macaz de tip JEA 720.

Modificări în depoul Berceni

În depoul Berceni se va realiza o interfață cu instalația existentă. Pentru realizarea acestei interfețe vor fi necesare centralizarea macazurilor ce asigură accesul de pe linia de legătură între cele două stații și depoul Berceni, precum și instalarea unor semnale de circulație ce asigură acoperirea macazurilor respective. Macazurile ce trebuie centralizate vor fi echipate cu electromecanisme de macaz de tip JEA 720. Semnalele de circulație ce vor fi amplasate în hala de parcare Berceni vor fi de tip LED.

Instalația în noua stație de metrou

Noua stație de metrou va fi echipată complet cu instalație de siguranță traficului de tipul „Distance to Go” a firmei Bombardier Transportation, identică cu cea existentă pe Magistrala 2 de metrou, pentru a se putea realiza compatibilitatea acesteia cu instalațiile de siguranță traficului de pe întreaga magistrală. Noua stație are în capătul Y o bretea echipată cu 4 macazuri și în capătul X un macaz pentru a se realiza legătura cu rețeaua CFR existentă.

Macazurile ce trebuie centralizate vor fi echipate cu electromecanisme de macaz de tip JEA 720.

Zonele de macazuri vor fi acoperite cu semnale de circulație, liniile de garare din stația nou înființată vor fi dotate cu semnale de circulație în ambele sensuri de circulație. Semnalele de circulație ce vor fi instalate vor fi de tip LED.

Modificări software

Vor fi necesare următoarele modificări și adaptări ale softului existent:

- Adaptarea softului generic de aplicație (CBI 950 - MRA) pentru noua configurație a Magistralei 2 rezultată în urma introducerii noii stații de metrou.
- Update la softul ATO îmbarcat pentru toate trenurile din parcul de circulație existent. În care vor fi incluse și oprirea la punct fix în stația nou înființată.
- Upgrade la softul de aplicație specifică pentru interlockingul din stația **Berceni** pentru noua configurație.

Modificări ale instalației AVI

Din punct de vedere hardware instalația AVI aferentă Magistralei 2 nu suferă modificări datorate modificărilor din stația Berceni existentă.

Din punct de vedere software se vor realiza upgrade la protocolul de comunicație cu serverul AVI din Dispeceratul Central în vederea includerii noii configurații a Magistralei 2 de metrou.

Observații:

Toate activitățile de demontare, remontare, montare a echipamentelor noi, reglaje, teste funcționale și teste de ansamblu, trebuie să fie executate de firma Bombardier Transportation.

NOTĂ

Pentru instalațiile pentru automatizarea și siguranța traficului a fost întocmită și anexată planșa P738/2018-SF.01-ST.01.

Materiale

Cabluri și circuite electrice

Se vor utiliza cabluri și circuite electrice cu caracteristici asemănătoare celor folosite la realizarea instalațiilor de siguranța traficului de pe întreaga Magistrală 2 de metrou.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 205/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Împământarea echipamentelor

Toate echipamentele nou introduse vor avea împământare.

Echipamentele nou introduse se vor lega la centura de împământare a metroului. Aceasta este pusă la dispoziție de către METROREX și se găsește montată în toate camerele de echipamente (sălile SCB), în toate sălile TTR, în sălile IDM și în întreg Dispeceratul Central, precum și pe tunele și galerii.

Protecție anticorozivă

Echipamentele nou introduse vor avea aceeași protecție anticorozivă ca toate echipamentele de siguranța traficului montate deja pe Magistrala 2 de metrou.

Forme și dimensiuni

Echipamentele nou introduse vor avea aceleași forme și dimensiuni ca toate echipamentele de siguranța traficului montate deja pe Magistrala 2 de metrou, astfel încât să fie în acord cu gabaritele din Instrucțiunea de Mișcare nr 005M specifică METROREX.

Condiții privind aptitudinile de utilizare

Trenurile ce vor circula pe Magistrala 2 sunt actualele trenuri tip BM1, BM21 și BM3.

Condiții privind securitatea la utilizare

În totalitatea lui, sistemul de siguranță și automatizare a traficului, inclusiv echipamentul de siguranță îmbarcat pe tren, va respecta cerințele de siguranță impuse de standardul CENELEC la nivelul cel mai înalt și anume SIL 4 (Safety Integrity Level).

Compatibilitatea electromagnetică și cerințe de compatibilitate electromagnetică

Echipamentele nou introduse vor avea același grad de compatibilitate electromagnetică ca și toate echipamentele de siguranța traficului montate deja pe Magistrala 2 de metrou.

Condiții privind fiabilitatea, durabilitatea, mentenabilitate, disponibilitatea

Echipamentele nou introduse vor respecta aceleași condiții de fiabilitate, durabilitate, mentenabilitate și disponibilitate ca și toate echipamentele de siguranța traficului montate deja pe Magistrala 2 de metrou.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 206/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Dotări pentru întreținere

Pentru întreținerea noilor echipamente se vor utiliza dotările existente. Nu se prevăd dotări suplimentare.

Durata de viață

Durata de viață a echipamentelor de siguranță și automatizare a traficului va fi de 30 ani.

Cerințe AFER

Toate echipamentele noi, necesare modificărilor executate în instalația de siguranță traficului din stația și depoul Berceni, precum și noua stație de metrou, vor trebui să aibă certificările AFER conform OMT 290/2000.

d) Probe tehnologice și teste

Potrivit Legii Investițiilor (nr.332/2001, îmbunătățită în 2007), responsabilitatea efectuării probelor tehnologice revine beneficiarului de investiție.

Probele tehnologice pentru stația supraterană de metrou și interstația aferentă trebuie să demonstreze că întregul sistem de construcții, instalații, utilaje, echipamente și material rulant funcționează la regimul normal de lucru, iar toate condițiile și parametrii stabiliți pentru funcționarea metroului sunt îndepliniți.

Numai după executarea completă și corectă a probelor tehnologice va fi posibilă punerea în funcțiune, respectiv darea în exploatare cu public a stației supraterane și a interstației aferente pentru care au fost efectuate aceste teste.

Probele tehnologice în cazul metroului vor consta din probe între subsisteme, precum și pentru întregul sistem, realizate cu ansamblul utilajelor și instalațiilor în funcțiune, permițând reglajul acestora, unele verificări de fiabilitate și de durabilitate, stabilitatea în timp a reglajelor, precum și atestarea condițiilor de siguranță a circulației și securitatea publicului călător.

La testarea funcționării corecte a tuturor instalațiilor care deservește stația supraterană de metrou și interstația aferentă se vor avea în vedere specificațiile tehnice de la cap.5.3.c al prezentei documentații, precum și cele din caietele de sarcini care se vor întocmi la faza de Proiect Tehnic și Detalii de Execuție.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 207/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Obiective

Probele tehnologice vor trebui să ateste următoarele elemente:

1. Sistemul alcătuit din stația supraterană și interstația aferentă este capabil să asigure circulația trenurilor conform graficelor de mers în condițiile de regularitate impuse, și anume:
 - asigurarea intervalului minim de timp între trenuri, impus prin graficul de circulație;
 - asigurarea vitezei comerciale de 36 km/h;
 - asigurarea condițiilor de confort, de siguranță și de informare pentru călători;
 - funcționarea corectă a instalațiilor electrice, sanitare, de ventilare și climatizare, de radiocomunicații, de telefonie, de ceasoficare, de informare dinamică, de televiziune în circuit închis, de automatizare, de detecție incendiu și efracție, de control acces și taxare automată, de comunicație prin fibră optică, de transport local călători, precum și de siguranță a traficului.

Notă:

Probele se vor realiza inițial cu ramele vechi de tip IVA, urmând ca în funcție de validarea rezultatelor obținute să se treacă la efectuarea acestora și cu noile rame tip BOMBARDIER.

2. Sistemul electroenergetic este capabil să asigure alimentarea cu energie electrică atât în condiții normale, cât și în condițiile de avarie luate în considerare, cu respectarea parametrilor caracteristici.
3. Sistemele de siguranța circulației sunt capabile să expedieze numărul maxim de trenuri, să asigure intervalul minim de siguranță între trenuri și să oprească automat trenul în caz de nerespectare a semnalelor.
4. Sistemul de instalații prin care se efectuează dirijarea, supravegherea și controlul întregii activități a metroului este capabil să asigure transmiterea informațiilor corecte în timp util, precum și să permită intervenția operativă a personalului METROREX în caz de deranjamente.
5. Sistemul de instalații electromecanice este capabil să asigure evacuarea apelor reziduale, precum și condiții de muncă și de mediu corespunzătoare.
6. Operațiile de întreținere și reviziile preventive a instalațiilor și utilajelor, care au termen de execuție în perioada de probe tehnologice, se înscriu în timpul preconizat asigurând condițiile necesare desfășurării graficului de circulație.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 208/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Durata probelor tehnologice urmărește depistarea și înlăturarea deficiențelor ascunse de montaj și fabricație, precum și posibilitatea intervențiilor operative pentru reintrarea în condiții normale de funcționare. De asemenea, permite verificarea stabilității reglajelor adoptate.

Pe toată durata probelor tehnologice se vor ține evidențe și elabora buletine de încercări și rezultate, care să ateste atingerea parametrilor prevăzuți în proiectele tehnice și care să fundamenteze efectuarea recepției de punere în funcțiune a stației supraterrane și a interstației aferente.

Condiții specifice

Condițiile specifice pentru începerea probelor tehnologice vor fi următoarele:

1. Va fi asigurată curățenia în spațiile publice și spațiile tehnice, pe toată perioada probelor tehnologice;
2. Toate construcțiile, instalațiile și utilajele aferente stației și interstației îndeplinesc condițiile preliminare de recepție, iar instalațiile și utilajele au probele mecanice și rodajul în gol efectuate;
3. Vor fi asigurate toate închiderile legăturilor cu exteriorul atunci când se efectuează probele;
4. Vor fi asigurate toate racordurile necesare funcționării și vor fi încheiate toate convențiile de asigurare a utilităților precum energia electrică, telefonie, apă, scurgeri ape reziduale;
5. Vor fi asigurate toate dotările tehnice necesare funcționării obiectivului;
6. Se va constitui o formație P.S.I. de intervenție din cadrul personalului S.C. METROREX S.A., care va fi instruită în mod corespunzător și care va asigura intervenția pentru obiectivul supus probelor tehnologice;
7. Se vor asigura posturile de prim ajutor, precum și dotarea lor corespunzătoare;
8. Securitatea obiectivului se va asigura cu personal din partea beneficiarului, pentru partea preluată de acesta, și cu personal din partea constructorului, pentru partea nepreluată din obiectivul de investiții;
9. Pe perioada probelor tehnologice și a testelor, se vor organiza și efectua întreținerile și reviziile la termenele prevăzute în normativele tehnice specifice, pentru toate instalațiile și utilajele tehnologice, în scopul garantării bunei lor funcționări.

10. Asigurarea continuității funcționării pe perioada probelor tehnologice, a instalațiilor, utilajelor și echipamentelor, în caz de defecțiune, se va face de personalul alocat probelor sau prin solicitarea furnizorilor sau a constructorilor, acolo unde este cazul de termen de garanție.
11. La începerea probelor tehnologice, la dispoziția celor însărcinați cu efectuarea lor va trebui să existe documentația tehnică (schemele funcționale) a obiectivului. Aceasta va cuprinde datele de exploatare și de întreținere ale instalațiilor și utilajelor tehnologice următoare: substație, rețea fideri de alimentare, instalație de tracțiune de 0,8 Vcc, instalații de iluminat și forță, posturi trafo, stații de ventilație, stații de pompare, racorduri alimentare cu apă, puțuri de mare adâncime, stații de hidrofor, instalații CED și BLA, telecomunicații, ceasoficare, semnalistică, cale de rulare, șina a 3-a, precum și cărțile tehnice ale utilajelor.

Organizare

Detalierea testelor și măsurărilor care se vor efectua în cadrul probelor tehnologice pentru fiecare instalație, utilaj și echipament în parte se va prezenta în documentația care se va întocmi la Proiectul Tehnic, în caietele de sarcini pe specialități.

La organizarea probelor tehnologice se vor avea în vedere următoarele aspecte:

1. Desfășurarea probelor se va efectua conform programului cadru prezentat în documentație (caiete de sarcini).
2. Calendarul acestora se va detalia prin anexe la convenția de executare a probelor tehnologice ale obiectivului.
3. În caz de rezultate nesatisfăcătoare în cadrul măsurărilor, după analizarea cauzelor și executarea măsurilor reparatorii necesare, se vor reface măsurătorile, în litera prevederilor legale.
4. Constructorii care au realizat obiectivul, atât în perioada probelor tehnologice, cât și în perioada de garanție, sunt obligați să intervină operativ la efectuarea remedierilor ce se impun pentru cazul lucrărilor necorespunzătoare calitativ, când responsabilitatea le revine.
5. Furnizorii de utilaje sunt obligați să asigure asistența tehnică la efectuarea probelor tehnologice, să remedieze defecțiunile utilajelor apărute în timpul probelor datorită calității necorespunzătoare și să asigure livrarea pieselor de schimb de primă dotare.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 210/218
--------------------	--	-----------------	----------------

6. Orice întârziere care va provoca cheltuieli nejustificate, va intra în responsabilitatea celui care se va face vinovat de întârziere.
7. Responsabilii colectivelor de lucru ale proiectantului și beneficiarului care efectuează probele tehnologice, pentru fiecare situație în care este necesară intervenția constructorului sau a furnizorului o va solicita operativ, în scris și justificat, pentru a nu da curs la interpretări care să întârzie intervenția și să provoace prelungirea perioadei de probe în mod nejustificat.
8. La o greșită interpretare a responsabilității, constructorul sau furnizorul va interveni și va remedia neajunsul, ulterior tratându-se și problema economică.

Teste ale materialelor și echipamentelor

Toate materialele și echipamentele din furnizate pentru obiectivul de investiții vor fi testate în conformitate cu Reglementările Internaționale pentru a certifica încadrarea lor în cerințele specificației tehnice din caietul de sarcini și pentru a furniza datele necesare în funcționare.

Toate testele vor fi făcute în condiții cât mai apropiate de condițiile de funcționare.

Certificatele de calitate ale echipamentelor vor fi prezentate beneficiarului.

Testele de tip și individuale trebuie să fie în concordanță cu standardele în vigoare, specifice fiecărui tip de echipament/material/accesoriu. Standardele specifice vor fi menționate în capitolele cu caracteristicile tehnice proprii.

Toate testele trebuie efectuate într-un laborator independent sau dacă sunt realizate în laboratorul producătorului atunci ele se vor efectua în prezența unui reprezentant neutru, care le va aviza. Rezultatele și certificatele trebuie transmise împreună cu oferta făcută la procedura de achiziție.

Antreprenorul trebuie să prezinte certificatele testelor de tip pentru toate tipurile de echipamente.

5.4 Principali indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

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

Indicatorii maximali ai obiectivului de investiții au fost prezentați în Devizul General din Anexa 2, întocmit pentru cele 2 soluții analizate.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 211/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Având în vedere OUG 85/2018 prin care s-au abrogat HG 363/2010 și HG 1394/2010 care defineau standardele de cost pentru obiective de investiții finanțate, potrivit legii, din fonduri publice, în alcătuirea capitolului 3 de cheltuieli al Devizului General s-au folosit recomandările de tarife ale Ordinului Arhitecților din România.

La alcătuirea capitolului 4 al Devizului General s-au folosit normele republicane de deviz actualizate, precum și prețuri de la lucrările la noile stații de metrou de la Magistralele 4 și 5.

Pentru eficientizarea cheltuielilor din fonduri publice se recomandă utilizarea standardelor EN ISO 19650-1 și EN ISO 19650-2 în managementul informațiilor aferente obiectivului. În acest sens, pentru serviciile de proiectare și detalii de execuție s-au prevăzut fonduri care să țină cont de costurile pe care le implică crearea unui model digital complex al obiectivului.

b) 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

Indicatorii de performanță ai obiectivului de investiții, reprezentat de stația supraterană de metrou și interstația aferentă, presupun ca întregul sistem de construcții, instalații, utilaje, echipamente și material rulant să funcționeze la regimul normal de lucru, iar toate condițiile și parametrii stabiliți pentru funcționarea metroului să fie îndepliniți.

Sistemul alcătuit din stația supraterană și interstația aferentă este capabil să asigure circulația trenurilor conform graficelor de mers în condițiile de regularitate impuse, și anume:

- asigurarea intervalului minim de timp între trenuri, impus prin graficul de circulație;
- asigurarea vitezei comerciale de 36 km/h;
- asigurarea condițiilor de confort, de siguranță și de informare pentru călători;
- funcționarea instalațiilor electrice, sanitare, de ventilare și climatizare, de radiocomunicații, de telefonie, de ceasificare, de informare dinamică, de televiziune în circuit închis, de automatizare, de detecție incendiu și efracție, de control acces și taxare automată, de comunicație prin fibră optică, de transport local călători, precum și de siguranță a traficului.

c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

Pentru evaluarea indicatorilor financiari s-au folosit următoarele ipoteze de calcul:

- Rata de actualizare = 4%;

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 212/218
--------------------	--	-----------------	----------------

Calculul indicatorilor financiari ai investiției au fost calculați pe baza următoarelor elemente:

- costul investiției;
- valoarea reziduală;
- rata de actualizare;
- perioada de referință;
- prețurile utilizate;
- veniturile și cheltuieli;
- anul de bază financiar este 2019;
- cursul de schimb leu-euro prognozat de Comisia Națională de Strategie și Prognoză, varianta de iarnă 2019.

Tabel 5.4.c.1 Indicatorii financiari ai proiectului - centralizarea rezultatelor pentru cele două scenarii, pentru analiza financiară consolidată

	Indicatorii proiectului	Valoarea rezultată	Concluzie
	Indicatorii financiari ai investiției		
Scenariul 1	Rata internă de rentabilitate financiară FIRR (C)	-0.82% (RON) -0.75% (EUR)	Rentabilitatea financiară este mai mică decât rata de actualizare financiară, ceea ce demonstrează necesitatea finanțării investiției inițiale de către autoritățile publice naționale, locale sau europene.
	Valoarea actualizată netă financiară FNPV (C)	- 100.516.090 (RON) - 21.403.135 (EUR)	Valoarea actualizată netă financiară este negativă, ceea ce demonstrează necesitatea finanțării investiției inițiale de către autoritățile publice naționale, locale sau europene.
Scenariul 2	Rata internă de rentabilitate financiară FIRR (C)	-1,02% (RON) -0,95% (EUR)	Rentabilitatea financiară este mai mică decât rata de actualizare financiară, ceea ce demonstrează necesitatea finanțării investiției inițiale de către autoritățile publice naționale, locale sau europene.
	Valoarea actualizată netă financiară FNPV (C)	-110.191.898 (RON) -23.479.244 (EUR)	Valoarea actualizată netă financiară este negativă, ceea ce demonstrează necesitatea finanțării investiției inițiale de către autoritățile publice naționale, locale sau europene.

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

22 de luni, conform graficului estimativ de execuție prezentat la cap.3.5.

5.5 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

Documentația a fost elaborată cu respectarea legislației din domeniu, al reglementărilor și normativelor tehnice privind dimensionarea, funcționalitatea, singuranța în exploatare, stabilitatea, gradul de echipare, protecția contra incendiului.

Pentru obiectivul analizat la specialitatea Arhitectură, prin spațiile, funcțiunile și finisajele proiectate, sunt asigurate Cerințele de siguranță în exploatare (conform NP 068/02) - protecția utilizatorilor în timpul exploatării unei clădiri (condițiile tehnice de performanță A, B, C, D și E) și anume:

- A. Siguranța circulației pietonale (asigurarea protecției utilizatorilor, împotriva riscului de accidentare, în timpul deplasării pedestre în interiorul -atât pe orizontală cât și pe verticală- și în spațiul exterior al clădirii / clădirilor analizate - legătura dintre stradă și clădire);
- B. Siguranța circulației cu mijloacele de transport mecanizate;
- C. Siguranța cu privire la riscuri provenite din instalații;
- D. Siguranța în timpul lucrărilor de întreținere;
- E. Siguranța la intruziuni și efracții.

5.6 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.

Sursele de finanțare necesare pentru realizarea investiției publice vor fi din fondul bugetului local al Primăriei Sectorului 4 al Municipiului București, precum și din alte fonduri legal constituite în acest scop.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 214/218
--------------------	--	-----------------	----------------

6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

6.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificatul de Urbanism emis pentru acest proiect are nr. 1364/75608, din 28.11.2018 și a fost eliberat de către Primăria Sector 4, București.

6.2 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

În Anexa 4 au fost prezentat Extrasul de Carte Funciară Nr. 228208 București Sectorul 4, pentru terenul proprietate privată pe care se va realiza accesul E la noua stație de metrou și devierea conductei de canalizare din PAFSIN cu Dn=500mm.

Deoarece pentru Șoseaua Berceni nu există un număr cadastral de intabulare, nu s-a putut solicita un extras de carte funciară.

În Anexa 5 a prezentei documentații a fost atașată copia Hotărârii Consiliului General al Municipiului București HCGMB nr.26/2017 privind transmiterea Șoselei Berceni din administrarea CGMB prin Administrația Străzilor în administrarea Consiliului Local Sector 4.

Pentru terenul aferent Liniei de probe rame de metrou de la Magistrala 2 nu există un număr cadastral de intabulare și nu s-a putut solicita un extras de carte funciară.

În Anexa 6 a prezentei documentații a fost atașată copia contractului de concesiune încheiat între Ministerul Transporturilor și S.C. METROREX S.A. în care este inventariat și terenul aferent Magistralei 2 de metrou din care face parte Linia de probe rame de metrou.

6.3 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Acest subcapitol va fi completat după obținerea actului administrativ al autorității competente pentru protecția mediului.

Procedura de obținere a actului administrativ al autorității competente pentru protecția mediului se află în etapa de evaluare inițială și va parcurge etapele procedurale conform Legii 292/03.12.2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului și deciziilor emise de către Agenția pentru Protecția Mediului.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 215/218
--------------------	--	-----------------	----------------

6.4 Avize conforme privind asigurarea utilităților

Pentru obținerea avizelor conforme privind asigurarea utilităților, elaboratorul Studiului de Fezabilitate - METROUL S.A., a întocmit următoarele documentații:

- Documentația pentru obținerea Avizului de branșament la conducta de apă de la APA NOVA S.A.;
- Documentația pentru obținerea Avizului de branșament la conducta de canalizare de la APA NOVA S.A.;
- Documentația pentru obținerea Avizului de branșament la furnizorul de energie electrică ENEL S.A.;

6.5 Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Elaboratorul Studiului de Fezabilitate - METROUL S.A., a întocmit Studiul Topografic pe care l-a depus pentru a fi vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară.

6.6 Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice

Conform solicitării din Certificatul de Urbanism, elaboratorul Studiului de Fezabilitate - METROUL S.A., a întocmit următoarele documentații necesare obținerii de avize de amplasament:

- Documentația pentru obținerea avizului de amplasament de la APA NOVA S.A.;
- Documentația pentru obținerea avizului de amplasament de la DISTRIGAZ S.A.;
- Documentația pentru obținerea avizului de amplasament de la TELEKOM S.A.;
- Documentația pentru obținerea avizului de amplasament de la ENEL S.A.

Conform solicitării din Certificatul de Urbanism, elaboratorul Studiului de Fezabilitate - METROUL S.A., a obținut avizul C.T.E. METROREX S.A. pentru tema de proiectare, în ședința din data de 18.12.2018.

Conform solicitării din Certificatul de Urbanism, elaboratorul Studiului de Fezabilitate - METROUL S.A., a întocmit Studiul Geotehnic pe care l-a supus verificării unui verficator grad Af și pe care l-a prezentat în volumul 2 al prezentei documentații.

Elaboratorul Studiului de Fezabilitate - METROUL S.A., a întocmit Studiul Topografic pe care l-a supus verificării unui verficator autorizat și pe care l-a prezentat în volumul 3 al prezentei documentații.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 216/218
--------------------	--	-----------------	----------------

7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1 Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

PRIMĂRIA SECTORULUI 4 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

7.2 Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare

Durata de implementare a obiectivului de investiții: 24 de luni de la semnarea contractului cu câștigătorul licitației de atribuire a serviciilor de proiectare și execuție.

Durata de execuție: 22 luni.

Graficul de implementare a investiției: a fost prezentat la cap.3.5.

7.3 Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Metodele de întreținere ale spațiilor vor respecta atât cartea construcției (primită din partea Constructorului la finalizarea lucrării), cât și normele și metodele specifice implementate de Ministerul Transporturilor și Metrorex SA (de lucru și exploatare a spațiilor avute în administrare).

Resursele necesare etapei de exploatare:

- asigurarea numărului de personal nou angajat;
- asigurarea pregătirii în avans a personalului ce va deservi stația de metrou (înainte de darea în folosință a stației de metrou)/ personal calificat la momentul deschiderii acesteia pentru public;
- asigurarea bazei tehnice necesare lucrărilor de întreținere (lista de dotări - ex. Scară metalică, echipament tehnic mecanic etc);
- asigurarea fondului salarial necesar personalului pentru acest obiectiv;
- asigurarea sumelor necesare întreținerii clădirii în bune condiții (ex. plata facturilor, plata materialelor de curățenie etc).

7.4 Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Strategia de asigurare a capacității manageriale și instituționale se va face conform reglementărilor în vigoare din cadrul Ministerului Transporturilor, Metrorex SA, Primăria Sector 4, cât și conform legislației în vigoare față de care se supune investiția proiectului.

P738/2018-SF.01-ME	SF statie Berceni-Centura - Memoriu.docx	Decembrie, 2018	Pagina 217/218
--------------------	--	-----------------	----------------

8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Se recomandă implementarea proiectului în vederea creșterii accesibilității la transportul în comun, la educația națională, la dotările și instituțiile publice de interes local și național.

Întocmit

Verificat:

ȘEF DE PROIECT
ing. FLORIAN BĂJENARU

ȘEF PROIECT SPECIALITATE ARHITECTURĂ
dr.arh. MIRELA TERZI

ȘEF PROIECT SPECIALITATE TOPOGRAFIE ȘI
CADASTRU
ing. FLORIN MANU

ȘEF PROIECT SPECIALITATE STRUCTURĂ DE
REZISTENȚĂ
ing. RĂZVAN BURLACU

PROIECT REȚELE EDILITARE
ing. VIORICA CIOBĂNESCU

ȘEF PROIECT SPECIALITATE AMENAJARE
SUPRAFAȚĂ
ing. LUMINIȚA ENESCU

ȘEF PROIECT SPECIALITATE INSTALAȚII ELECTRICE
ing. MANUEL MÂNDREA-MURARU

ȘEF PROIECT SPECIALITATE INSTALAȚII HVAC
ing. BOGDAN AXINTE

ȘEF PROIECT SPECIALITATE INSTALAȚII SANITARE
ing. ANDREI GOICIU

ȘEF PROIECT SPECIALITATE INSTALAȚII MECANICE
ing. FLORIN BARBU

ȘEF PROIECT SPECIALITATE CURENȚI SLABI
ing. ALINA STOICA

ȘEF PROIECT SPECIALITATE SIGURANȚĂ TRAFIC
ing. GHEORGHE VASILE

INGINER ȘEF

DIRECTOR DIRECȚIE PROIECTARE CERCETARE

Șef Departament Arhitectură și Urbanism
arh CONSUELA DUMITRESCU

Șef Departament Plan General, Cale De
Rulare, Material Rulant, Topografie, Avize
ing. BOGDAN MIHĂILĂ

Șef Departament Structură de Rezistență
Drumuri și Rețele
ing. CĂTĂLIN BOROIANU

Șef Proiect Rețele Edilitare
dr. ing. LUIZA GEORGESCU

Șef Departament Structură de Rezistență
Drumuri și Rețele
ing. CĂTĂLIN BOROIANU

Șef Departament Instalații Complexe,
Automatizări Trafic și Proiecte Sisteme de
Securitate
ing. LUCIAN IONESCU

dr. ing. IULIAN BĂDÂRCEA

dr. ing. CORNEL VÂJÂEAC

