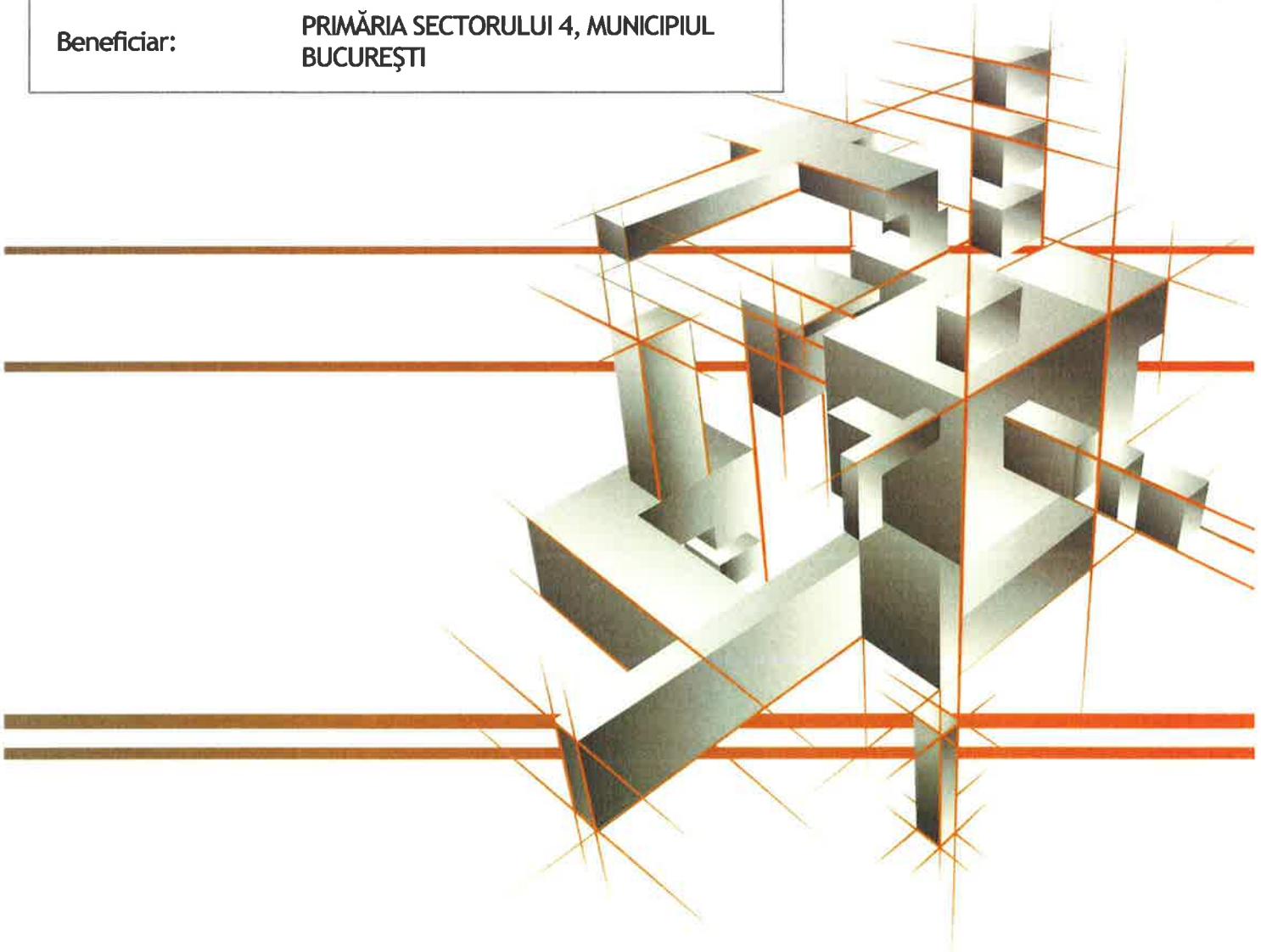


<b>Titlu documentație:</b>	<b>EDIFICAREA UNEI STAȚII DE METROU LA NIVEL SUPRATERAN SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE METROU BERCIENI ȘI ȘOSEAUA DE CENTURĂ</b>
<b>Nr. volum:</b>	
<b>Titlu volum:</b>	<b>MEMORIU DE PREZENTARE</b>
	<b>UNIC</b>
<b>Număr documentație:</b>	
	<b>P738/2018</b>
<b>Faza:</b>	<b>Acord de mediu</b>
<b>Data:</b>	<b>Iunie, 2019</b>
<b>Exemplar:</b>	<b>1</b>
<b>Beneficiar:</b>	<b>PRIMĂRIA SECTORULUI 4, MUNICIPIUL BUCUREŞTI</b>



**Noi proiectam viitorul!**

## DIRECȚIA PROIECTARE-CERCETARE

DENUMIRE D.T.P.	EDIFICAREA UNEI STĂȚII DE METROU LA NIVEL SUPRATERAN SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE METROU BERCENI ȘI ȘOSEAUA DE CENTURĂ
NR. VOLUM TITLU VOLUM	MEMORIU DE PREZENTARE
NR. D.T.P.	P738/2018
NR. CONTRACT	P738/2018
BENEFICIAR	PRIMĂRIA SECTORULUI 4, MUNICIPIUL BUCUREȘTI
FAZA	ACORD DE MEDIU
LUNA, AN	IUNIE, 2019

INLOCUIESTE      DTP NR.:  
 COMPLETEAZA      DENUMIRE DTP:  
 MODIFICĂ  
(PARTIAL)      VOLUM:  
  
EXEMPLAR      1

DIRECTOR      dr. ing. CORNEL VÂJÂEAC  
INGINER ȘEF      dr. ing. IULIAN BĂDÂRCEA  
ŞEF PROIECT      ing. FLORIAN BĂJENARU



## COLECTIV DE ELABORARE

ŞEF PROIECT SPECIALITATE

ecolog LOREDANA BOTOŞ



VERIFICATOR

ing. VIORICA TOMA-CIUGUDEAN

# **MEMORIU DE PREZENTARE**

## CUPRINS

<b>1. DENUMIREA PROIECTULUI .....</b>	<b>4</b>
<b>2. TITULAR.....</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIEREA CARACTERISTICILOR FIZICE ALE PROIECTULUI.....</b>	<b>4</b>
3.1. Rezumat.....	4
3.2. Necesitatea și oportunitatea proiectului.....	4
3.3. Elemente specifice caracteristice proiectului.....	5
<b>4. LOCALIZARE - AMPLASAMENT .....</b>	<b>13</b>
<b>5. CONDIȚII GEOMORFOLOGICE ȘI GEOLOGICE GENERALE.....</b>	<b>14</b>
5.1. Date geologice și hidrogeologice generale .....	14
5.2. Condiții hidrografice și hidrogeologice generale .....	15
<b>6. STAREA APELOR SUBTERANE .....</b>	<b>16</b>
<b>7. IMPACTUL POTENȚIAL .....</b>	<b>17</b>
<b>8. SURSE DE POLUANȚI ȘI INSTALAȚII PENTRU REȚINEREA ȘI EVACUAREA POLUANȚIILOR ÎN MEDIU .....</b>	<b>18</b>
8.1. Protecția calității apelor .....	18
8.1.1. Surse de poluanți.....	18
8.1.2. Măsuri de protecție a apelor .....	19
8.2. Protecția calității aerului .....	20
8.2.1. Surse de poluare a aerului și emisii de poluanți.....	20
8.2.2. Măsuri de protecție a aerului .....	21
8.3. Protecția împotriva zgomotelor și vibrațiilor .....	22
8.3.1. Surse de zgomot și vibrații .....	22
8.3.2. Măsuri pentru protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor .....	24
8.4. Protecția împotriva radiațiilor .....	25
8.5. Protecția solului și a subsolului .....	25
8.5.1. Surse de poluare ale solului și subsolului .....	25
8.5.2. Măsuri de protecție a solului și subsolului .....	26
8.6. Protecția ecosistemelor terestre și acvatice .....	27
8.6.1. Surse de poluare a florei și faunei.....	27
8.6.2. Măsuri de protecție a florei și faunei .....	28
8.7. Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public .....	29
8.8. Gospodărirea deșeurilor generate pe amplasament.....	30
8.9. Gospodărirea substanțelor și preparatelor chimice periculoase .....	33

8.10.	Schimbări climatice - Strategia de adaptare la schimbările climatice .....	35
<b>9. PREVEDERI PENTRU MONITORIZAREA MEDIULUI .....</b>	<b>36</b>	
9.1. Monitorizarea în faza de execuție .....	36	
9.2. Monitorizarea în faza de exploatare.....	38	
<b>10.</b>	<b>LUCRĂRI NECESARE ORGANIZĂRII DE ȘANTIER .....</b>	<b>39</b>
<b>11.</b>	<b>LUCRĂRI DE REFACERE A AMPLASAMENTULUI LA FINALIZAREA INVESTIȚIEI ..</b>	<b>40</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXE .....</b>	<b>40</b>

## 1. DENUMIREA PROIECTULUI

*„Edificarea unei stații de metrou la nivel suprateran situată între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură”*

## 2. TITULAR

### PRIMĂRIA SECTORULUI 4, MUNICIPIUL BUCUREȘTI

B-dul Metalurgiei, nr. 12-18, Sector 4, București

Telefon: 021-3359230/021-3359236

Fax: 021-3370790

E-mail: contact@ps4.ro

prin Proiectant

**S.C. METROUL S.A.**

Str. Gutenberg nr. 3bis, sector 5, Bucuresti

Telefon: 021-3151189

Fax: 021-3124335

E-mail: metroul@metroul.ro

## 3. DESCRIEREA CARACTERISTICILOR FIZICE ALE PROIECTULUI

### 3.1. Rezumat

Proiectul *“Edificarea unei stații de metrou la nivel suprateran situată între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură”* propune realizarea unei stații de metrou supraterană, acoperită și închisă lateral și spații subterane (subperon, pasaje pietonale). Proiectul se află la faza studiu de fezabilitate.

Această nouă stație de metrou va deservi transportul de persoane și va aduce beneficii locuitorilor din Sectorul 4, precum și cetățenilor aflați în tranzit prin zona respectivă.

Memoriul de prezentare s-a întocmit pentru parcurgerea etapei de încadrare din procedura de evaluare a impactului asupra mediului conform Deciziei etapei de evaluare inițială nr. 32/01.04.2019 emisă de către Agentia pentru Protecția Mediului București.

Elaborarea lucrării s-a făcut respectând conținutul cadru impus prin Legea nr. 292/03.12.2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului, Anexa nr. 5E.

### 3.2. Necesitatea și oportunitatea proiectului

Municiul București este cea mai dezvoltată și importantă zonă urbană din România (Regiunea București - Ilfov). Existența unei masive concentrări de populație, de activități economice și locuri de muncă, împreună cu influența exercitată de oraș în regiunea înconjurătoare, au condus la o dinamică spațială a dezvoltării orașului în ultimii ani.

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 (magistrală din care va face parte și stația supraterană Berceni) 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.

Prin realizarea investiției 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 anul 2018).

Prin utilizarea metroului ca mijloc de transport se asigură descongestionarea circulației de suprafață și, pe această cale, reducerea emisiilor de noxe în atmosferă.

### 3.3. Elemente specifice caracteristice proiectului

#### DESCRIEREA LUCRĂRILOR

Se propune construirea unui imobil cu regim de înălțime de S+P+2E cu funcțiune 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).

Funcțiunile spațiilor necesare, vor acoperi specificațiile tehnice, astfel:

- Spații publice accesibile și persoanelor cu dizabilități (de locomoție, de vedere):

- accesuri acoperite;
- pasaje subterane și vestibule 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.

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.



Figura 1 - Vedere arhitectură exterioară la stația Berceni-Centură

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 rețeaua urbană de transport actuală și viitoare, etc.).

Structura de rezistență este formată din 4 tronsoane cu rost seismic de 15 cm între ele. Tronsoanele de la capetele stației au regim de înălțime S+P+2E, iar tronsoanele centrale au regim de înălțime P+2E.

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.

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

Lucrările de proiectare amenajări exteroare vor respecta standardele și normativele în vigoare. 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).

Tabelul 1 - Indicatori urbanistici - bilanț teritorial

Indicator	Situatie existentă	Situatie propusă	Bilanț total
Suprafață construită	Cale ferată destinată probelor tehnice ale rameilor 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)	

## ECHIPARE ȘI DOTARE

### a) Cale de rulare

Soluția propusă a suprastructurii căii de rulare pe cele două fire va consta în următoarele componente: șină tip 49E1, prinderea elastică, traversă din beton, piatră spartă, strat de repartiție, terasamentul căii. Cale de rulare va avea parametrii superioiri de reducere a zgomotelor și vibrațiilor. Astfel, în procesul de exploatare, impactul asupra clădirilor existente și viitoare va fi diminuat.

### b) Material rulant

Pentru transportul călătorilor, către și din stația supraterană Berceni, METROREX va utiliza același tip de material rulant ca pe întreaga Magistrală 2 existentă (Berceni - Pipera).

### c) Instalații

În vederea punerii în funcțiune a sistemului de transport se impune dotarea cu instalații specifice funcționale și utilitare.

Instalațiile prevăzute în cadrul sistemului de transport sunt următoarele:

**Instalații electrice de medie tensiune și tracțiune electrică** - alimentarea cu energie electrică a noului obiectiv se va face cu ajutorul unei substații electrice 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.

**Instalații electrice de forță** - stația de metrou va fi prevăzută cu 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. În vederea asigurării condițiilor de exploatare pe timp

de iarnă pe noua interstație supraterană, se vor prevedea instalații de degivrare a șinei a 3-a și macaze încălzite.

**Instalații electrice de iluminat normal** - iluminatul se va realiza 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.

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

**Instalații electrice de prize** - necesare alimentării receptoarelor electrice specifice.

**Instalația de iluminat arhitectural** - 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.

**Instalația de paratrăsnet** - contracarează efectele descărările atmosferice asupra construcției: incendierea 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 sau platbandă, legăturile urmând a fi realizate prin intermediul pieselor de separație - cutii cu eclisă la priza de pământ.

**Instalația de priză de pământ** - va fi atât pentru electrosecuritate, cât și pentru protecția împotriva descărările atmosferice. 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 (SCADA - BMS)** - prevăzută 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.

#### d) Instalații și echipamente de termoventilație și climatizare

Instalațiile de ventilație ale stației supraterane de metrou au drept scop principal asigurarea condițiilor optime de funcționare a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor care deservesc 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 servesc și la evacuarea fumului și a gazelor fierbinți în situații de incendiu.

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

**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:  $-15^{\circ}\text{C}$ ;
  - umiditatea relativă a aerului: 85%.

Ventilația generală a spațiilor publice ale stației supraterane 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 vestibulelor 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 vestibulelor subterane.

În caz PSI, ventilația generală naturală va asigura evacuarea fumului și a gazelor fierbinți direct în exterior, prin deschiderea trapelor menționate anterior, prin dublă 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.

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 subperoanelor, iar în perioada de iarnă, ventilația de reactivare va fi oprită, căldura degajată la frânarea trenurilor contribuind la aportul de căldura „gratuită” (din energie termică reziduală) în zona peronului.

În caz 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).

**Ventilația anexelor tehnice** - este necesară desfășurării traficului, se va face mecanic. Asigurarea parametrilor aerului interior ceruți de procesele tehnologice, 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.

**Instalații de ventilație pentru grupuri sanitare și vestiare** - sunt prevăzute sisteme de ventilație formate din elemente terminale de aspirație, tubulaturi orizontale de legătură, ventilatoare de evacuare, ghene de ventilație pentru evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare și din vestiare.

**Instalații de încălzire** - din cerințe funcționale, stația supraterană este o construcție deschisă la nivelul peronului, la ambele capete, precum și la nivelul acceselor în vestibule, nu se justifică încălzirea pe timp de iarnă a zonelor de peron și vestibul, din sursă proprie. În schimb, 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 evaca, 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.

**e) Instalații sanitare** - stația de metrou va fi dotată cu următoarele instalații sanitare: 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.

**f) Sisteme și echipamente de instalații de curenți slabii:**

- Rețea de cabluri cu fibre optice - va constitui suportul de transmitere a informațiilor pentru mai multe categorii de instalații. Rețeaua va fi proiectată în inel, pentru asigurarea redondanței sistemului de transmisie a datelor;
- Instalații și echipamente de radiocomunicații - sistemul de radicomunicații va asigura dirijarea și coordonarea activității de circulație a trenurilor de metrou, precum și integrarea comunicațiilor de la suprafață cu cele din subteran (sistemul radio de intervenție);
- Instalații și echipamente de telefonie - vor asigura comunicațiile atât în rețeaua de metrou, cât și legătura cu instituții aflate în afara metroului (rețeaua telefonică urbană, națională, etc.);
- Instalații și echipamente 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;
- Instalații și echipamente de informare dinamică a călătorilor - au ca scop emiterea de mesaje informative și educative către publicul călător al metroului bucureștean. Aceste mesaje vor fi de tip vizual și sonor;
- Instalații și echipamente TVCI (televiziune în circuit închis) - s-a propus o soluție digitală IP, cu echipamente performante, care să conducă la un cost minim în condiții optime de performanță și fiabilitate;
- Instalații de control acces și taxare automată a călătorilor;
- Instalații de detectie, semnalizare și alarmare a incendiilor - 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;
- Instalații antiefracție - vor fi specifice unei stații de metrou, și anume: centrale locale antiefracție; dispozitive locale de control, detecție și alarmare.

### Instalații pentru automatizarea și siguranța traficului

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). 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.

### MODUL DE ASIGURARE A UTILITĂȚILOR

Utilitățile necesare bunei funcționări a stației de metrou supraterane se vor asigura din: rețeaua existentă a deținătorilor de utilități și rețeaua Metrorex SA.

Prin PUZ "Zona de Sud a Sectorului 4" aprobat prin HCGMB nr. 443/26.07.2018, a fost prevăzută supralărgirea Șos. Berceni, însotită de următoarele lucrări de extinderi și/sau modernizări de rețelele edilitare:

- în carosabilul stâng - o conductă de canalizare din PAFSIN, Dn 50 cm - 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 Φ10" OL cu o conductă din PE, Dn 200mm;
  - cabluri netcity;
  - iluminat public;
  - amplificarea rețelelor electrice de medie tensiune.

**Sursa de apă** - 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.

**Instalațiile de canalizare ape uzate menajere și pluviale** - Preluarea apelor uzate de la grupurile sanitare din incinta stației de metrou 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, 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.

## ALTERNATIVE

### Alternativa 0, a nu face nimic

Menținerea actualei stări a lucrurilor va conduce în scurt timp la situația în care în zonă se va atinge pragul de saturatie și nicio altă soluție alternativă să nu rezolve problema pe termen mediu și lung. Pe termen lung, dar și mediu aletrnativa 0, a nu face nimic, va determina următoarele efecte:

- blocarea traficului, congestionări, timp crescut pentru parcurgerea distanțelor;
- consum ridicat de carburant, emisii semnificative de noxe din cauza blocării traficului;
- efecte negative asupra participanților la trafic atât a celor aflați în tranzit în București, cât și a celor domiciliați în zonă;
- impact negativ prin menținerea și creșterea nivelului de congestiune a traficului urban într-o zonă cu densitate ridicată a activităților economice;
- necesitatea de a găsi alte soluții pentru traficul urban.

Deoarece ulterior examinării amplasamentului viitoarei stații, s-a concluzionat că nu este posibilă poziționarea acesteia în arealul orașului Popești-Leordeni, principiul selectării alternativelor/variantelor de construire a stației, a fost considerat cel referitor la sistemul arhitectural și design interior.

### Alternativa 1

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

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 Profilit).

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;
- pereti: placaje în sistem uscat, placaje ceramice anti-graffiti și anti-scratch (tip Alphatone 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).

În vederea optimizării costurilor, finisajele vor avea valoare economică medie, ușor de întreținut (similar altor stații de metrou deja executate).

## Alternativa 2

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

Finisajele interioare la spațiile publice sunt specifice stațiilor existente de metrou:

- pardoseli: granit antiderapant la circulațiile verticale și orizontale, gresie ceramică antiderapantă de trafic intens la grupurile sanitare;
- perete: 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).

Din punct de vedere tehnic, este execuție de nivel mediu spre ridicat pentru lucrările proiectate iar din punct de vedere economic, este o investiție economică de valoare medie, totuși costurile sunt mai ridicate decât cele din Scenariul 1.

Prin proiect se propune a fi aleasă Varianta 1, având avantajul unei eficiențe economice mai crescute.

## 4. LOCALIZARE - AMPLASAMENT

Zona studiată prin prezenta documentație este situată în sudul Municipiului București, pe teritoriul sectorului 4, la limita administrativă cu Orașul Popești-Leordeni și include terenul aferent liniei de metrou tehnice (administrată de Metrorex SA) și spațiul verde aferent Primăriei Sector 4 (amplasat în lungul Șoselei Berceni).

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 a ramelor de metrou de la Magistrala 2.

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

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

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

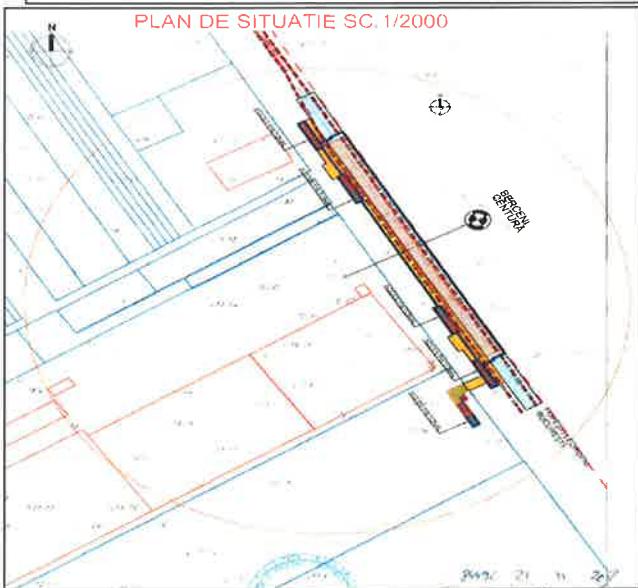


Figura 2 - Amplasament Stație Supraterană Berceni

## 5. CONDIȚII GEOMORFOLOGICE ȘI GEOLOGICE GENERALE

### 5.1. 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 fundumentul peneplenizat și se continuă treptat, prin diferite faze de eroziune și de acumulare de sedimente marine, lacustre sau continentale, terminându-se cu cele de vîrstă 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. Se întâlnesc astfel depozite piemontane, deltaice, conuri de dejecție, depozite de terasă, de luncă și lacustre, peste care se aşeză 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 Frătești.

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 2-6l/s și puț, pentru consum potabil sau industrial.

**Complexul acvifer de mare adâncime** este cantonat în orizonturile A, B, C, de Frătești (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 exploataibile de 3-8 l/s și puț, debite pompe de 5-16 l/s și apă de foarte bună calitate, cu duritate totală de 3-8 grade).

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 vîrtoase, 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 vîrtoase, 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.

## 5.2. Condiții hidrografice și hidrogeologice generale

Nivelul apei freatiche 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.

## 6. STAREA APELOR SUBTERANE

Evaluarea stării chimice a corpurilor de apă subterană se realizează conform cerințelor Directivei Cadru a Apei 2000/60/CE, a Directivei 2006/118/CE privind protecția apelor subterane împotriva poluării și deteriorării transpusă de legislația națională prin HG 449/2013 privind modificarea și completarea HG-ului 53/2009 și a ordinului 621/2014, care stabilește valorile de prag obligatorii pentru corpurile de apă subterană.

Conform articol „Evaluarea stării chimice a corpurilor de apă subterană în anul 2015” elaborat de Administrația Națională Apele Române, prin Director Alexandru Popescu, pe teritoriul Municipiului București al Sistemului de Gospodărire a Apelor Ilfov-București au fost identificate, delimitate și descrise un număr de 3 coruri de apă subterană (ROAG03, ROAG11, ROAG13).

“Identificarea și delimitarea corpurilor de ape subterane s-a făcut pe baza următoarelor criterii: geologic, hidrodinamic și starea corpului de apă (calitativ și cantitativ).

**Criteriul geologic** intervine nu numai prin vîrstă depozitelor purtătoare de apă, ci și prin caracteristicile petrografice, structurale sau capacitatea și proprietăile lor de a înmagazina apa. Au fost delimitate și caracterizate astfel coruri de apă de tip poros și carstic-fisural.

**Criteriul hidrodinamic** acționează în special în legătură cu extinderea corpurilor de apă. Astfel, corurile de ape freatici au extindere numai până la limita bazinului hidrografic, care corespunde liniei de cumpănă a acestora, în timp ce corurile de adâncime se pot extinde și în afara bazinului.

**Starea corpului de apă**, atât cea cantitativă cât și cea calitativă, a constituit obiectivul central în procesul de delimitare, evaluare și caracterizare a unui corp de apă subterană.

Codul corpurilor de apă subterane (ex: ROAG03) are următoarea structură: RO = codul de țară; AG = spațiul hidrografic Argeș-Vedea; 03 = numărul corpului de apă.

Corpul de apă ROAG03 (Colentina) aparține tipului poros, fiind acumulate în depozite de vîrstă cuaternară și romanian - pleistocen inferioară, delimitat în zona Colentinei și afluenților săi, fiind dezvoltate în depozite aluviale, poros-permeabile, de vîrstă cuaternară.

Corurile de apă ROAG11 (București-Slobozia) și ROAG13 (București), sub presiune, sunt cantonate în depozite pleistocen-superioare și romanian-pliestocen inferioare și au o importanță economică semnificativă.

În Ordinul 621/07.07.2014 au fost aprobată valori de prag pentru fiecare corp de apă. Pentru corpul de apă ROAG13 au fost aprobată valori de prag pentru următorii indicatori: NH<sub>4</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, As, Hg, Pb, Cd, Cr, Ni, Cu, Zn, NO<sub>2</sub> și PO<sub>4</sub>, ale căror limite au fost comparate cu valorile determinate în forajele respective.

Pentru corpul de apă ROAG03, pe lângă indicatorii menționați mai sus, au fost stabilite valori de prag și pentru fenoli.

Pentru corpul de apă subterană ROAG11 s-au aprobat valori de prag pentru indicatorii: NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, Pb, Cd, Cr, Ni, Cu, Zn.

În HG 53/2009 sunt stabilite standardele de calitate pentru azotați și pesticide totale.

## 7. IMPACTUL POTENȚIAL

În perioada de execuție a stației și interstației de metrou supraterane Berceni impactul potențial se poate manifesta asupra:

- factorului uman (poluarea aerului, poluare fonică, restricții de circulație etc),
- vegetației,
- solului și subsolului (acviferul freatic și masivul de pământ adiacent structurilor subterane),
- apelor,
- aerului,
- peisajului.

În perioada de execuție a stației și interstației de metrou impactul produs asupra comunității umane din zonă se manifestă prin zgomot și vibrații, poluarea aerului, restricții și devieri de circulație.

Şantierul, în ansamblu, are un impact negativ asupra vegetației, prin ocuparea temporară a terenului, poluarea potențială a solului, prezența halelor de deșeuri etc. Se va avea în vedere aspectul incidentei organizării de șantier cu factorii de mediu și, în special cu arbori propuși spre defrișare.

Efectele negative asupra vegetației se manifestă în mod special asupra evoluției materialului dendrologic și plantelor ornamentale deși vegetația caracteristică zonelor urbane, este rezistentă la poluarea produsă de traficul rutier.

Pentru defrișările de arbori amplasăți în zona organizării de șantier se vor realiza plantări în compensare în amplasamentele indicate de Primăria Municipiului București/Primăria Sectorului 4.

Principalul impact asupra solului în perioada de construcție este reprezentat de ocuparea temporară și definitivă a terenului pentru: organizarea de șantier, drumuri provizorii, platforme, și ulterior de stația și interstația de metrou.

Impactul execuției stației de metrou asupra apelor se poate produce datorită poluanților antrenați de apele pluviale de pe platforma drumului de acces și din incinta șantierului. Acești poluanți sunt colectați în rigole și evacuați în rețeaua de canalizare orășenească.

Impactul asupra resurselor de apă subterană se va putea manifesta în perioada de execuție prin infiltrarea în subteran a diverselor substanțe și produse utilizate în amplasament.

Cu toate acestea se estimează că impactul potențial asupra apelor subterane este nesemnificativ în timpul excavațiilor când acesta se poate produce, prin surgeri de uleiuri și carburanți de la utilajele de construcție.

Impactul potențial asupra calității aerului se manifestă pe termen scurt, respectiv pe perioada de construcție și poate fi determinat de:

- Emisii din arderea carburanților în motoarele utilajelor de construcție;
- Transport steril din excavații;
- Transportul materialelor de construcție, prefabricatelor, echipamentelor;
- Evacuarea deșeurilor;
- Transportul personalului;
- Antrenarea particulelor fine de curentii de aer;
- Emisii de COV de la vopsele și lacuri folosite în protecția structurilor;
- Emisii de COV de la turnarea asfaltului.

## 8. SURSE DE POLUANȚI ȘI INSTALAȚII PENTRU RETINEREA ȘI EVACUAREA POLUANȚILOR ÎN MEDIU

### 8.1. Protecția calității apelor

#### 8.1.1. Surse de poluanți

Sursele de poluare ale apelor de suprafață sunt indirecte putându-se manifesta doar în perioada de execuție prin antrenarea de către apele pluviale a poluanților rezultați din circulația vehiculelor de transport.

În perioada de execuție a lucrărilor aferente stației și interstației de metrou, potențialele surse de poluare pentru factorul de mediu apă subterană, sunt reprezentate de:

- execuția propriu-zisă a lucrărilor de excavare a pământului și a celorlalte lucrări de construcții,
- transportul materialelor (pământ, balast, nisip) necesare sau rezultate din lucrările de construcție,
- manevrarea materialelor de construcție, în special a betoanelor,
- manevrarea și depozitarea carburanților și combustibililor,
- circulația vehiculelor care vor transporta materiale de construcție și muncitorii la șantier și înapoi,
- traficul utilajelor de construcții,
- apele uzate generate în incinta organizării de șantier,
- surgeri de ape încărcate cu lianți, lapte de ciment și suspensii de la platformele de preparare a betoanelor sau de la locațiile de punere în operă,
- scurgerea necontrolată a apelor din precipitații,
- organizarea de șantier.

Manipularea și punerea în operă a materialelor de construcții (beton, agregate etc.) determină emisii specifice fiecărui tip de material și fiecărei operații de construcție. Se pot produce pierderi accidentale de materiale, combustibili, uleiuri din mașinile și utilajele șantierului.

Urmărind activitățile desfășurate în stația de metrou, sursele de ape uzate rezultate în perioada de exploatare sunt următoarele:

- Salubrizarea spațiilor tehnice și suprafețelor aferente stației de metrou. Operația se efectuează cu amestec de detergenti în apă.
- Sursele de ape uzate de la grupurile sanitare și deșeuri.

### 8.1.2. Măsuri de protecție a apelor

Locul unde va fi construită organizarea de șantier va fi stabilit astfel încât să nu aducă prejudicii mediului natural sau uman (prin emisii atmosferice, prin producerea unor accidente cauzate de traficul rutier din șantier, de manevrarea materialelor, prin producerea de zgomot etc).

Dacă nu poate fi racordată la rețeaua de canalizare orășenească, pentru organizarea de șantier se recomandă proiectarea unui sistem de canalizare, epurare și evacuare atât a apelor menajere, provenite de la spațiile igienico-sanitare, cât și pentru apele meteorice care spală platforma organizării. Funcție de numărul de persoane care va utiliza apa în scop menajer se va adopta un sistem cu una sau mai multe bazine vidanjabile, care se vor vidanja periodic, sau o stație de epurare tip monobloc, care să asigure un grad ridicat de epurare, astfel încât apa epurată să poate fi descarcată într-un emisar, asigurând respectarea valorilor prevăzute în NTPA 001/2002 și NTPA 002/2002.

Condițiile de contractare vor trebui să cuprindă măsuri specifice de managementul apelor pentru a evita poluarea chimică a apelor subterane, specificând:

- Asigurarea că toate rezervoarele de stocare a combustibililor și carburanților vor fi atent etanșate;
- Orice material sensibil la acțiunea apei, utilizat în construcții va fi depozitat în spații închise;
- Verificarea cu atenție a tronsoanelor de conductă la efectuarea probei de presiune;
- Folosirea oricărora substanțe toxice în procesul de construcție se va face doar după obținerea aprobărilor necesare, funcție de caracteristicile acestora, inclusiv măsurile de depozitare;
- Depozitarea substanțelor inflamabile sau explozive se va face cu respectarea strictă a normelor legale specifice;
- Manipularea combustibililor se va face astfel încât să se evite scăparile și împrăștierea acestora pe sol;
- Manipularea materialelor, a pământului și a altor substanțe folosite astfel încât să se evite dizolvarea și antrenarea lor de către apele de precipitații;
- Utilizarea de toalete tip cabine ecologice;
- Orice activitate sau lucrare prin care se va afecta dinamica naturală a apelor va fi realizată doar după obținerea aprobărilor din partea organelor abilitate;
- Acolo unde vor fi necesare lucrări de epuisamente se va evita antrenarea și descărcarea particulelor solide;
- Se vor adopta măsuri pentru evitarea eroziunii hidraulice a suprafețelor excavate sau a depozitelor temporare de pământ și a materialelor solubile sau antrenabile de curenții de apă;
- Acolo unde calitatea pământului excavat este dubitabilă, depozitarea definitivă a acestuia se va face doar după verificarea calității și conform rezultatelor determinărilor analitice, pentru a se evita degradarea corpurilor de apă prin spălarea acestor pământuri;
- Planul de management de mediu va include soluții operative pentru intervenția în cazul unor surgeri accidentale semnificative de compuși chimici lichizi, antrenabili în subteran;
- Toate deșeurile lichide vor fi colectate și descărcate conform indicatorilor de calitate ai acestora;

- Constructorul va fi obligat să mențină funcționalitatea naturală a tuturor apelor din zonă;
- Constructorul va fi obligat să asigure măsuri de protecție a apelor subterane din zonă.

Diminuarea impactului în perioada de exploatare se poate realiza prin:

- Verificarea permanentă a rețelelor de alimentare cu apă și canalizare;
- Intervenția rapidă în caz de avarie pentru remedierea defecțiunilor rețelelor de apă;
- Monitorizarea permanentă a debitelor transportate prin cele două categorii de rețele (apă potabilă și uzată);
- Verificarea, în cazul sistemului de canalizare, a indicatorilor de calitate la admisie a apelor în rețea, în vederea respectării legislației în vigoare (NTPA 002/2002);
- Măsurile de colectare și evacuare a apelor uzate prevăzute de proiectant vor asigura un risc minim de afectare a apelor de suprafață cât și a celor subterane.

## 8.2. Protecția calității aerului

### 8.2.1. Surse de poluare a aerului și emisii de poluanți

În perioada de execuție a lucrărilor, construcția stației și interstației supraterane de metrou poate avea un impact notabil asupra calității atmosferei din zonele de lucru și din zonele adiacente acestora.

Tipurile de lucrări necesare pentru punerea în operă a proiectului înscriu această construcție în categoria construcțiilor de importanță deosebită.

Execuția stație supraterane de metrou constituie, pe de o parte, o sursă de emisii de praf, iar pe de altă parte, sursă de emisie a poluanților specifici arderii combustibililor fosili (produse petroliere distilate) atât în motoarele utilajelor necesare efectuării acestor lucrări, cât și ale mijloacelor de transport folosite.

Sursele principale de poluare a aerului specifice execuției lucrării pot fi grupate după cum urmează:

#### **Activitatea utilajelor de construcție**

Activitatea utilajelor cuprinde, în principal, decaparea și depozitarea pământului vegetal, decaparea straturilor de pământ și balast contaminate, excavări și transport al sterilului, vehicularea materialelor în bazele de producție ale betonului și asfaltului etc.

Poluarea specifică activității utilajelor se apreciază după consumul de carburanți (substanțe poluante NO<sub>2</sub>, CO, COVNM, particule materiale, din arderea carburanților etc.) și aria pe care se desfășoară aceste activități (substanțe poluante - particule materiale în suspensie și sedimentabile).

#### **Transportul materialelor, prefabricatelor, personalului**

Circulația mijloacelor de transport reprezintă o sursă importantă de poluare a mediului pe săntierele de construcții, în particular pentru stația de metrou analizată.

Poluarea specifică circulației vehiculelor se apreciază după consumul de carburanți (substanțe poluante NO<sub>2</sub>, CO, COVNM, particule materiale, din arderea carburanților

etc.) și distanțele parcuse (substanțe poluante - particule materiale ridicate în aer de pe suprafața drumurilor).

Apreciem că poluarea aerului în cadrul activităților de alimentare cu carburant, întreținere și reparații ale mijloacelor de transport este redusă și poate fi neglijată.

### ***Activitatea din organizarea de șantier***

Poluarea specifică organizării de șantier este determinată de funcționarea instalațiilor pentru încălzirea birourilor, atelierelor, alimentarea cu apă caldă, etc. Poluarea este redusă și localizată. Se ia în considerație, exclusiv, pentru monitorizare în perioada de execuție.

Analizând activitățile desfășurate în cadrul stației de metrou, constatăm că sursele de poluare ale aerului în perioada de exploatare sunt următoarele:

- Manipularea produselor petroliere (motorina și uleiuri) care conduc la emisii în atmosferă de compuși organici volatili - COV,
- Arderea carburanților în motoarele vehiculelor de manevră, intervenție și transport specifice metroului degajă noxe specifice în atmosferă, care au fost cuantificate,
- Vehicularea prin sistemul de ventilare a aerului provenit din atmosfera Bucureștiului, încărcat cu poluanții specifici municipiului,
- Procesul tehnologic de încărcare a bateriilor de acumulatori reprezintă o sursă potențială de noxe în stația de metrou.

Ventilația generală a stației de metrou se va realiza natural cu ajutorul unor trape/ferestre mobile poziționate 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 vestibulelor subterane. Ventilația generală naturală va fi potențată de mișcarea trenului la intrarea/ieșirea din stație.

#### **8.2.2. Măsuri de protecție a aerului**

În vederea reducerii emisiilor de la autovehicule/utilajele folosite în organizarea de șantier, acestea trebuie să corespundă condițiilor tehnice prevăzute la inspecțiile tehnice care se efectuează periodic pe toată durata utilizării tuturor autovehiculelor înmatriculate în țară.

Lucrările de organizare a șantierului trebuie să fie corect concepute și executate, cu dotări moderne în baracamente și instalații, care să reducă emisia de noxe în aer, apă și pe sol. Concentrarea lor într-un singur amplasament este benefică diminuând zonele de impact și favorizând o exploatare controlată și corectă.

La ieșirea din zona de excavații se vor instala structuri tip portal ce vor pulveriza pe pământul din autobasculantele care vor trece pe sub ele apă, pentru a forma o crustă, împiedicând antrenarea pământului de vânt sau datorită circulației în perioada de transport sau se vor acoperi autobasculantele cu prelate.

Utilajele și mijloacele de transport vor fi verificate periodic în ceea ce privește nivelul de monoxid de carbon și concentrațiile de emisii în gazele de eșapament și vor fi puse în funcțiune numai după remedierea eventualelor defecțiuni.

Alimentarea cu carburanți a mijloacelor de transport să se facă numai în stația centralizată din organizarea de șantier.

În perioada de exploatare nu se preconizează măsuri suplimentare de protecție a factorului de mediu aer, față de cele propuse de proiectant (sisteme de ventilație, etc).

### 8.3. Protecția împotriva zgomotelor și vibrațiilor

#### 8.3.1. Surse de zgomot și vibrații

Procesele tehnologice de execuție a lucrărilor implică folosirea unor grupuri de utilaje cu funcții adecvate. Aceste utilaje în lucru reprezintă tot atâtea surse de zgomot.

Pentru o prezentare corectă a diferitelor aspecte legate de zgomotul produs de diferite instalații, trebuie avute în vedere trei niveluri de observare:

- Zgomot de sursă,
- Zgomot de câmp apropiat,
- Zgomot de câmp îndepărtat.

Fiecare din cele trei niveluri de observare îi corespund caracteristici proprii.

În cazul zgomotului la sursă, studiul fiecărui echipament se face separat și se presupune plasat în câmp liber. Această fază a studiului permite cunoașterea caracteristicilor intrinseci ale sursei, independent de ambianța ei de lucru.

Măsurile de zgomot la sursă sunt indispensabile atât pentru compararea nivelurilor sonore ale utilajelor din aceeași categorie, cât și de a avea o informație privitoare la puterile acustice ale diferitelor categorii de utilaje.

În cazul zgomotului în câmp deschis apropiat, se ține seama de faptul că fiecare utilaj este amplasat într-o ambianță ce-i poate schimba caracteristicile acustice.

În acest caz, interesează nivelul acustic obținut la distanțe cuprinse între câțiva metri și câteva zeci de metri față de sursă.

Pentru a avea sens, valoarea de presiune acustică înscrisă trebuie să fie însoțită de distanța la care s-a efectuat măsurarea.

Față de situația în care sunt îndeplinite condițiile de câmp liber, acest nivel de presiune acustică poate fi amplificat în vecinătatea sursei (reflexii) sau atenuat prin prezența de ecrane naturale sau artificiale între sursă și punctul de măsură.

Deoarece măsurările în câmp apropiat sunt efectuate la o anumită distanță de utilaje, este evident că în majoritatea situațiilor zgomotul în câmp apropiat reprezintă, de fapt, zgomotul unui grup de utilaje și mai rar al unui utilaj izolat.

Dacă în cazul primelor două niveluri de observare caracteristicile acustice sunt strâns legate de natura utilajelor și de disponerea lor, zgomotul în câmp îndepărtat, adică la câteva sute de metri de sursă, depinde în mare măsură de factori externi suplimentari cum ar fi:

- Fenomene meteorologice și în particular: viteza și direcția vântului, gradientul de temperatură și de vânt;
- Absorbția mai mult sau mai puțin importantă a undelor acustice de către sol, fenomen denumit „efect de sol”;
- Absorbția în aer, dependența de presiune, temperatură, umiditatea relativă, componenta spectrală a zgomotului;
- Topografia terenului;
- Vegetația.

La acest nivel de observare, constatăriile privind zgomotul se referă, în general, la întregul obiectiv analizat.

Din cele de mai sus rezultă o anumită dificultate în aprecierea poluării sonore în zona unui front de lucru.

Totuși pornind de la valorile nivelurilor de putere acustică ale principalelor utilaje folosite în construcții și numărul acestora într-un anumit front de lucru, se pot face unele aprecieri privind nivelurile de zgomot și distanțele la care acestea se înregistrează.

Utilajele folosite și puteri acustice asociate:

- buldozere	$L_w \approx 115 \text{ dB(A)}$
- încărcătoare Wolla	$L_w \approx 112 \text{ dB(A)}$
- excavatoare	$L_w \approx 117 \text{ dB(A)}$
- compactoare	$L_w \approx 105 \text{ dB(A)}$
- finisoare	$L_w \approx 115 \text{ dB(A)}$
- basculante	$L_w \approx 107 \text{ dB(A)}$
- compresoare	$L_w \approx 85 \text{ dB(A)}$

Suplimentar impactului acustic, utilajele de construcție, cu mase proprii mari prin deplasările lor sau prin activitatea în punctele de lucru, constituie surse de vibrații.

A doua sursă principală de zgomot și vibrații în șantier este reprezentată de circulația mijloacelor de transport. Pentru transportul materialelor (pământ, balast, prefabricate, beton etc.) se folosesc basculante/autovehicule grele, cu sarcină cuprinsă între câteva tone și mai mult de 40 tone.

Efectele surselor de zgomot și vibrații descrise mai sus se suprapun peste zgomotul existent, produs în prezent de circulația pe Șoseaua Berceni și Șoseaua de Centură.

**În perioada de exploatare** emisiile de zgomot și vibrații reprezintă poluanții cei mai importanți proveniți din activitățile metroului și necesită o analiză deosebită.

Confortul călătorilor și al personalului din serviciul metroului, precum și al populației riverane/care își desfășoară activitatea în vecinătatea stației Berceni, impun existența unor niveluri de zgomot și vibrații cât mai reduse.

Având în vedere că, în general, o anumită structură solicitată dinamic radiază simultan și zgomot și vibrații este justificată studierea împreună a celor două forme de poluare (sub denumirea de poluare acustică), întrucât o reducere a uneia din emisii este însotită în majoritatea cazurilor și de reducerea celeilalte.

### 8.3.2. Măsuri pentru protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor

Măsurile de protecție împotriva zgomotului și vibrațiilor sunt următoarele:

- Se recomandă lucru numai în perioada de zi (6.00 - 22.00), respectându-se perioada de odihnă a locuitorilor;
- Pentru protecția antizgomot, amplasarea unor construcții ale șantierului se va face în aşa fel încât să constituie ecrane între șantier și locuințe;
- Întretinerea permanentă a drumurilor contribuie la reducerea impactului sonor;
- În cazul unor reclamații din partea populației se vor modifica traseele de circulație. Folosirea de panouri fonoabsorbante reprezintă o soluție eficientă și agreată de populație.

Măsurile de combatere a zgomotului și vibrațiilor în perioada de exploatare se împart în două categorii:

- măsuri care se referă la vehiculul propriu-zis,
- măsuri care se referă la calea de rulare și mediul înconjurător.

Prima categorie de măsuri este avută în vedere de firma constructoare a trenului și constă în adoptarea de soluții de combatere a zgomotului și vibrațiilor la diferite subansamblu cum sunt roțile de rulare, suspensia vehiculului față de cale, sistemul de tractiune, sistemul de frânare, structura vagonului etc.

În timpul mersului, caroseria vehiculului rulând pe şine are șase grade de libertate în raport cu un sistem de referință ortogonal având originea în centrul de greutate al vagonului. Deplasările pe care le poate efectua caroseria vehiculului sunt:

- mișcări verticale provenind din neregularitățile căii;
- mișcări de rotație în jurul axei verticale;
- mișcări transversale (clătinare), produse de atac la intrarea în curbe;
- mișcări de rotație în jurul axei transversale (tangaj, galop);
- mișcări longitudinale (recul) produse de manevrele de frânare, la demăraj sau în timpul mersului;
- mișcări de rotație în jurul axei longitudinale (legănare, ruliu) datorită neregularităților căii.

Frecvența șocurilor date de calea de rulare depinde de viteza de circulație a vehiculului. Frecvențele vibrațiilor proprii depind de caracteristicile constructive ale vehiculelor (masa, momentul de inerție, caracteristicile arcurilor etc.) și sunt independente de viteza de circulație.

Dacă la anumite viteze de circulație, frecvența vibrațiilor forțate devine egală cu frecvența vibrațiilor proprii, apare fenomenul de rezonanță care afectează rezistența vehiculului, jucând un rol important în fenomenul de îmbătrânire a materialelor, fiind însotită de accelerării și amplitudini mari ale vibrațiilor.

Pentru evitarea acestor fenomene nedorite, s-a acționat într-o măsură destul de mare asupra frecvenței proprii a vehiculului.

La vitezele cu care se circulă (sub 100 km) a fost necesară obținerea unei frecvențe proprii inferioară frecvenței vibrațiilor forțate; în acest caz vehiculul circulă în domeniul "subcritic", ceea ce este de fapt cerința unui vehicul de metrou.

Un aspect foarte important al problemei poluării sonore și prin vibrațiile generate de metrou este găsirea unor mijloace eficiente și în același timp nu prea costisitoare, de împiedicare a propagării zgomotului și vibrațiilor în mediul înconjurător.

#### 8.4. Protecția împotriva radiațiilor

În cazul obiectivului studiat nu se folosesc surse de radiații sau materiale producătoare de radiații.

#### 8.5. Protecția solului și a subsolului

##### 8.5.1. Surse de poluare ale solului și subsolului

În timpul execuției lucrărilor proiectate pentru realizarea structurilor supraterane aferente stației de metrou Berceni și a interstației, principalele surse de poluare ale solului sunt reprezentate de:

- Pulberile rezultate din execuția lucrărilor, depuse pe sol;
- Poluări accidentale prin deversarea unor produse (adezivi, vopsele, produse petroliere) direct pe sol;
- Depozitarea necontrolată a deșeurilor sau a diverselor materiale de construcție provenite din activitățile de construcție desfășurate în amplasament;
- Scăpările accidentale de produse petroliere de la utilajele de construcție; în timpul manipulării acestea pot să ajungă în contact cu solul;
- Depozitarea direct pe sol a materialelor excavate în cadrul diverselor lucrări necesare;
- Depunerea pe sol a gazelor emise din funcționarea utilajelor de construcții;
- Spălarea agregatelor, utilajelor de construcții sau a altor substanțe de către apele de precipitații poate constitui o altă sursă de poluare a solului;
- Pulberile fine rezultate la manevrarea utilajelor de construcții, depuse pe sol.

Trebuie menționat că în timpul execuției, o atenție deosebită trebuie acordată realizării lucrărilor de etanșare a conductelor de la rețelele de alimentare cu apă și canalizare.

În perioada de exploatare activitățile din cadrul stației de metrou se desfășoară la interior. Analizând poluarea solului ne referim la spațiul în zona de acces în stația de metrou.

Solul din zona accesurilor este acoperită cu beton și asfalt, și sunt propuse amenajări specifice spațiilor verzi urbane.

Pentru lucrările de metrou, sursele de poluare a solului sunt grupate în următoarele categorii:

***Surse de poluare provenite din activitățile proprii de exploatare, întreținere și reparații la stația și interstația de metrou:***

- Activitatea de exploatare și reparare a instalațiilor din dotarea stațiilor și interstațiilor de metrou conduce la producerea de depuneri solide și prafuri aglomerate care se desprind când se demontează subansamblele și piesele uzate;
- Intervențiile curente și reparațiile la cale conduc la producerea de deșeuri solide și prafuri aglomerate îmbibate cu produse petroliere care pot polua solul în zonele de depozitare și rampa tampon;
- Gunoaie menajere provenite de la personalul angajat;
- Pierderi de ulei pe calea de rulare provenite din transmisiile ramelor de metrou;
- Depuneri solide rezultate din activitatea de salubrizare a stațiilor și spațiilor tehnice;
- Antrenări de poluanți din rampa de depozitare a deșeurilor, datorită apelor pluviale.

#### ***Accesul în stație și transportul călătorilor în garniturile de metrou***

Accesul călătorilor în stațiile de metrou și transportul acestora reprezintă o sursă de poluare prin deșeurile de tip menajer (resturi alimentare, ambalaje produse alimentare) pe care le aruncă necontrolat pe căile de acces, peroane și în vagoanele metroului.

#### ***Surse indirecte determinante de existența dotărilor pentru accesul în stațiile de metrou***

Zona de acces în stația de metrou și chiar spațiul stației este considerată un bun vad comercial, în care au proliferat activități specifice, în special comerțul ambulant și de bazar, sursă importantă de deșeuri de tip menajer care poluează solul.

#### **8.5.2. Măsuri de protecție a solului și subsolului**

În urma aprecierilor făcute în subcapitolele anterioare rezultă că emisiile de poluanți în atmosferă, apă, pe sol, generate de șantier în perioada de execuție au, în cea mai mare măsură, valori inferioare concentrațiilor, respectiv limitelor maxime admise.

În faza de execție, impactul asupra factorului de mediu sol poate fi diminuat prin:

- Obligarea antreprenorului la realizarea unei organizări de șantier corespunzătoare din punct de vedere al facilităților;
- Se recomandă ca platformele bazelor de producție să aibă suprafețe de beton pentru a împiedica sau reduce infiltrările de substanțe poluante;
- Tot pentru bazele de producție, trebuie avut în vedere ca platformele de întreținere și spălare a utilajelor să fie realizate cu o pantă astfel încât să asigure colectarea apelor reziduale (rezultate de la spălarea mașinilor), a uleiurilor, a combustibililor, și apoi introducerea acestora într-un decantor care să fie curățat periodic;
- Apele uzate menajere provenite de la organizarea de șantier se evacuează, de asemenea, la rețeaua de canalizare orășenească;
- Prevederea de toalete ecologice pentru personalul din șantier;
- În incinta organizării de șantier trebuie să se asigure scurgerea apelor meteorice, care spălă o suprafață mare, pe care pot exista diverse substanțe de la eventualele pierderi, pentru a nu se forma bălti, care în timp se pot infiltra în subteran, poluând solul și stratul freatic;
- Evitarea degradării zonei învecinate amplasamentului și a vegetației existente, din perimetrele adiacente, prin staționarea utilajelor, efectuării de reparații, depozitarea de materiale etc;
- Colectarea tuturor deșeurilor rezultate din activitatea de construcții și sortarea deșeurilor pe categorii; se va urmări cu rigurozitate valorificarea tuturor deșeurilor rezultate;

- Evitarea pierderilor de carburanți la staționarea utilajelor de construcții din rezervoarele sau din conductele de legătură ale acestora; în acest sens, toate utilajele de construcții și transport folosite vor fi mai întâi atent verificate.

Se impune, de asemenea, ca platforma de lucru și dotările necesare perioadei de execuție, să fie cu atenție realizate pentru a nu afecta solul și subsolul.

În cazul în care solul este poluat accidental, se recomandă îndepărțarea imediată a stratului de pământ infestat și depozitarea lui în containere până la incinerare sau depoluare.

Pentru perioada de execuție sunt prevăzute fonduri și obligația constructorului de a realiza toate măsurile de protecția mediului pentru activitățile poluatoare sau potențial poluatoare (depozitele de materiale, organizarea de șantier).

Condițiile de contractare vor trebui să cuprindă măsuri specifice pentru managementul deșeurilor produse în amplasamente, pentru a evita poluarea solului. Dintre acestea fac parte următoarele:

- Folosirea oricărora substanțe toxice în procesul de construcție se va face doar după obținerea aprobărilor necesare, funcție de caracteristicile acestora, inclusiv măsurile de depozitare;
- Depozitarea substanțelor inflamabile sau explozive se va face cu respectarea strictă a normelor legale specifice;
- Manipularea vopselelor și combustibililor sau a altor substanțe de natură chimică, astfel încât să se evite scăpările și împrăștierarea acestora pe sol;
- Transportul și depozitarea corespunzătoare a deșeurilor evitându-se pierderile pe traseu și alegerea corespunzătoare a depozitului.

Constructorul are, de asemenea, obligația reconstrucției ecologice a terenurilor ocupate sau afectate temporar.

În cazul unor deversări accidentale de substanțe poluante, se vor lua măsuri rapide de intervenție prin împrăștierarea de nisip, decopertarea stratului superficial de sol afectat și evacuarea acestuia la gropi de deșeuri periculoase.

Monitorizarea tuturor lucrărilor de execuție va asigura adoptarea măsurilor necesare de protecția mediului.

## 8.6. Protecția ecosistemelor terestre și acvatice

### 8.6.1. Surse de poluare a florei și faunei

#### ***Emisiile de poluanți care ar putea afecta vegetația și fauna terestră***

Poluanții care apar în ghidurile de calitate a aerului recomandate de Organizația Uniunii Internaționale de Cercetare a Pădurilor (IUFRO), pentru vegetație, responsabili de efecte negative sunt următorii: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> și O<sub>3</sub>.

#### ***Efectele impactului asupra faunei și florei terestre***

**Bioxidul de sulf.** În funcție de cantitatea de SO<sub>2</sub> pe unitatea de timp la care este expusă planta, apar efecte biochimice și fiziologice ca: degradarea clorofilei, reducerea fotosintezei, creșterea ratei respiratorii, schimbări în metabolismul proteinelor, în

bilanțul lipidelor și al apei și în activitatea enzimatică. Aceste efecte se traduc prin necroze, reducerea creșterii plantelor, creșterea sensibilității la agenții patogeni și la condițiile climatice excesive.

În comunitățile de plante apar schimbări ale echilibrului între specii: reducerea varietăților sensibile determină alterarea structurii și funcțiilor întregii comunități.

Uniunea Internațională a Organizației pentru Cercetarea Pădurilor recomandă următoarele concentrații ca valori - ghid pentru protecția plantelor:

- medie anuală - 50 µg/m<sup>3</sup> pentru a se menține întreaga producție în cele mai multe locuri și 125 µg/m<sup>3</sup>, pentru a menține întreaga producție și a proteja mediul;
- medie pe 30 min - 150 µg/m<sup>3</sup> (se admite depășirea acestei valori cu o frecvență anuală de maxim 2.5 %).

**Oxizii de azot.** Până la anumite concentrații, oxizii de azot au efect benefic asupra plantelor, contribuind la creșterea acestora. Totuși, s-a constatat că în aceste cazuri crește sensibilitatea la atacul insectelor și la condițiile de mediu (de exemplu la geruri). Peste pragurile toxice, oxizii de azot au acțiune fitotoxică foarte clară.

Mărimea daunelor suferite de plante este funcție de concentrația poluantului, timpul de expunere, vîrstă plantei, factorii edafici, lumina și umezeala. Simptomele se clasifică în «vizibile» și «invizibile». Cele invizibile constau în reducerea fotosintезei și a transpirației. Cele vizibile apar numai la concentrații mari și constau în cloroze și necroze. Ca valoare - ghid de protecție la acțiunea NO<sub>2</sub> se recomandă 95 µg/m<sup>3</sup> pe interval de 4 ore.

### ***Oxizii de azot în combinație cu alți poluanți***

Studiile au pus în evidență efectul sinergetic al dioxidului de azot și al dioxidului de sulf, precum și al acestor două gaze cu ozonul.

Pe baza acestor studii se recomandă ca valoare anuală - ghid de protecție pentru NO<sub>2</sub> - 30 µg/m<sup>3</sup>, în prezența unor nivele maxime de 30 µg/m<sup>3</sup> pentru SO<sub>2</sub> și de 60 µg/m<sup>3</sup> pentru O<sub>3</sub>.

Prin prisma estimărilor și măsurătorilor de concentrație se poate concluziona că impactul asupra vegetației și faunei a stației și interstației supraterane de metrou Berceni este minim atât în perioada de execuție, cât și în cea de exploatare.

Pentru realizarea obiectivului proiectat va fi necesară dezafectarea unei zone de spațiu verde aferentă șoselei Berceni. Suprafața de spațiu verde afectată se va reface după finalizarea lucrărilor în limita posibilităților. Pentru materialul dendrologic afectat, măsurile compensatorii vor fi conform HCGMB 304/2009.

#### **8.6.2. Măsuri de protecție a florei și faunei**

Măsurile de protecție a florei și faunei pentru perioada de execuție a lucrărilor se iau din faza de proiectare și organizare a lucrărilor astfel:

- Amplasamentul organizării de șantier și traseul drumurilor de acces sunt astfel stabilite încât să aducă prejudicii minime mediului natural;
- Suprafața de teren ocupată în perioada de execuție trebuie limitată judicios la strictul necesar;

- Traficul de șantier și funcționarea utilajelor se va limita la traseele și programul de lucru specificat;
- Se va evita depozitarea necontrolată a deșeurilor ce rezultă în urma lucrărilor respectându-se cu strictețe depozitarea în locurile stabilite de autoritățile pentru protecția mediului;
- La sfârșitul lucrărilor, proiectantul trebuie să prevadă fondurile necesare refacerii ecologice a suprafeței de teren ocupate temporar și redarea acesteia folosințelor inițiale;
- Reducerea vitezei de deplasare a utilajelor de construcții;
- Verificarea tehnică a utilajelor;
- Optimizarea manevrelor tuturor utilajelor de construcții și transport;
- Stropirea periodică a spațiilor de manevră.

După executarea lucrărilor de metrou, devierilor de rețele și devierilor de circulație se poate trece la refacerea spațiilor verzi.

Spațiile verzi și vegetația de aliniament vor fi refăcute după terminarea lucrărilor de construcții acolo unde este posibil sau se vor realiza plantări în compensare pentru arbori defrișați conform HCGMB nr. 304/2009 privind aprobarea Normelor de protecție a spațiilor verzi pe teritoriul municipiului București pe amplasamentele adiacente sau în arealele indicate de Primăria Municipiului București.

Se recomandă protejarea în amplasament a arborilor care nu afectează execuția lucrărilor, sau nu se află în zona de lucru.

Spațiul verde refăcut va fi acoperit cu un strat de pământ vegetal în grosime de 0,30 cm, după care va fi însămânțat cu gazon, stropit cu apă și plantați arbuști și gard viu, în funcție de clima și umiditatea zonei.

Măsurile de reducere a impactului asupra florei și faunei în perioada de exploatare vor fi constituite în special din protejarea spațiilor verzi, prin:

- Montarea de panouri indicatoare cu accesul sau interzicerea în perimetrele în care sunt realizat plantări de vegetație, arbuști ornamentali, flori decorative;
- Aplicarea de sanctiuni conform legilor în vigoare, pentru nerespectarea celor menționate mai sus;
- Respectarea tuturor interdicțiilor stabilite de autorități;
- Întreținerea corespunzătoare a spațiilor verzi nou create.

## 8.7. Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public

Componentele cele mai importante ale impactului negativ generat de lucrările proiectate pentru realizarea stației și interstației de metrou se manifestă în perioada de execuție prin:

- Prezența șantierului care provoacă întotdeauna un disconfort populației riverane, marcat prin zgomot, concentrații de pulberi, prezența utilajelor de construcție în mișcare;
- Posibile conflicte de circulație datorită autovehiculelor de tonaj ridicat, care transportă materialele de construcții la punctele de lucru;
- Posibile conflicte între angajații constructorului și populația riverană;

- Deșeurile solide generate de activitățile de construcții și care nu au fost evacuate la timp provoacă disconfort locuitorilor din zonele învecinate.

În perioada de execuție a lucrărilor, posibilitatea depășirii concentrațiilor maxim admisibile de substanțe toxice în atmosfera zonei de muncă, pentru fazele tehnologice propuse este foarte redusă.

Considerând totodată perioada relativ scurtă de execuție a lucrărilor propuse, se poate aprecia că nu există riscul apariției unor boli profesionale prin expunerea la noxele generate de aceste activități.

Atât în perioada de execuție, cât și în perioada de exploatare, proiectul are efecte pozitive asupra condițiilor și activităților economice manifestate prin:

- Posibilitatea apariției unor noi locuri de muncă pentru populație;
- În perioada de exploatare, metroul are un impact benefic deosebit de important asupra comunității urbane din zona; Acest impact benefic se caracterizează prin asigurarea unei căi de transport rapide, sigure și confortabile pentru călători;
- Zilnic, magistralele de metrou în exploatare asigură transportul pentru 400.000 călători;
- Se asigură de asemenea, un transport ferit de accidente de circulație, nepoluant pentru călători și rapid;
- Se apreciază că nu există motive ca să apară segmente ale publicului nemultumit de existența proiectului.

Nu se prelimină efecte negative asupra patrimoniului cultural prin realizarea lucrărilor proiectate.

## 8.8. Gospodărirea deșeurilor generate pe amplasament

Problemele privind generarea deșeurilor, identificarea amplasamentelor și a metodelor de depozitare pentru asigurarea unui echilibru între acestea și mediul înconjurător au constituit o preocupare importantă a comunității europene care s-a materializat în Directiva 2008/98/CE privind deșeurile, transpusă în legislația națională prin Legea Nr. 211/2011, republicată în 2014, privind regimul deșeurilor.

Obiectivul general al Strategiei Naționale de Gestionație a Deșeurilor este dezvoltarea unui sistem integral de gestionare a deșeurilor eficient din punct de vedere economic și care să garanteze protecția sănătății populației și mediului.

Strategia Națională de Gestionație a Deșeurilor a fost elaborată de Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor în anul 2002 pentru perioada 2003 - 2013, ca urmare a transpunerii legislației europene în domeniul gestionării deșeurilor și conform prevederilor Ordonanței de Urgență a Guvernului 78/2000 privind regimul deșeurilor, modificată și aprobată prin Legea 426/2001.

În prezent, a fost elaborată o nouă Strategie Națională de Gestionație a Deșeurilor pentru perioada 2014-2020 aprobată prin Hotărârea nr. 870/2013.

Aceasta a urmărit crearea cadrului necesar pentru dezvoltarea și implementarea unui sistem integrat de gestionare a deșeurilor la nivel național, eficient din punct de vedere ecologic și economic.

Această nouă strategie s-a elaborat luând în considerare progresul înregistrat, noile concepte internaționale, precum și provocările viitoare cărora România trebuie să le răspundă.

Gestionarea deșeurilor cuprinde toate activitătile de colectare, transport, tratare, valorificare și eliminare deșeuri.

Prin H.G. nr. 856/2002 pentru „Evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase” se stabilește obligativitatea pentru agenții economici și pentru orice alți generatori de deșeuri, persoane fizice sau juridice de a ține evidența gestiunii deșeurilor. Evidența gestiunii deșeurilor se va ține pe baza “Listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase” prezentată în Anexa 2 a H.G. 856/2002.

În perioada de construcție a lucrărilor, Antreprenorul este responsabil de gestionarea deșeurilor. În perioada de exploatare a stației de metrou, managementul deșeurilor va fi obligația operatorului, care va fi monitorizat de către autoritățile municipale.

Deșeurile produse ca urmare a realizării lucrărilor de construcție proiectate se estimează pe două etape astfel:

- în perioada de execuție;
- în perioada de exploatare.

Deșeurile care apar în perioada de execuție stației de metrou au următoarea compoziție și proveniență:

- Deșeuri solide din excavații și săpături, demolarea unor posibile structuri subterane întâlnite în timpul excavațiilor;
- Deșeuri solide, rezultate de la turnarea betoanelor la spațiile tehnice din stații și, în general, de la execuția structurilor proiectate;
- Cea mai mare cantitate de deșeuri este reprezentată de: bucăți de beton, părți de armătură, părți de cofraj din metal sau lemn, resturi de zidărie, resturi de mortar din finisaje etc.

Aceste deșeuri se vor încărca în mijloace de transport și se vor evacua direct la rampa de deșeuri municipală, unde vor putea fi utilizate ca material inert de acoperire a celulelor cu deșeuri menajere.

- Deșeuri solide inerte, provenite din operațiile de refacere a mediului la finalizarea execuției. Aceste deșeuri sunt constituite din bucăți de asfalt, piatră spartă, spărțuri de beton din structura carosabilului etc. Se vor transporta direct la rampa de deșeuri municipala.
- Deșeuri metalice provenite de la montajul instalațiilor, de la finisaje, montarea liniilor, capete de cabluri și bare metalice etc. Se vor colecta și se vor valorifica.
- Deșeuri solide provenite din activitatea de întreținere și reparații a utilajelor de construcții și transport. Sunt constituite din piese metalice uzate demontate de pe utilaje care pot fi valorificate de către constructor.

- Deșeuri lichide, în special uleiuri uzate rezultate de la schimbul de ulei făcut utilajelor de transport și de construcție. Se vor colecta în butoaie de tablă și se vor evaca spre a fi valorificate.
- Deșeuri de tip menajer rezultate de la formațiile de lucru și din organizarea de șantier. Se vor colecta în pubele, amplasate în spații amenajate de constructor în acest scop și se vor evaca la rampa de deșeuri municipală.

Prin H.G. nr. 856/2002 pentru Evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase se stabilește obligativitatea pentru agenții economici și pentru orice alți generatori de deșeuri, persoane fizice sau juridice, de a ține evidența gestiunii deșeurilor.

Pentru obiectivele proiectate, tipurile de deșeuri rezultate din activitatea de construcții se încadrează în prevederile cuprinse în HG 856/2002.

Conform listei menționate, deșeurile din construcții care vor fi generate pentru obiectivul studiat se clasifică după cum urmează:

- 01.04.08 deșeuri de piatră și spărțuri de piatră;
- 17.01.07 beton, cărămizi, materiale ceramice;
- 17.02.01 lemn;
- 17.02.02 sticlă;
- 17.02.03 materiale plastice;
- 17.03.02 asfalturi, altele decat cele specificate la 17 03 01 - asfalturi cu conținut de gudron de huilă (liantul folosit este bitumul);
- 17.04.05 deșeuri din fier, fontă și oțel;
- 17.04.07 amestecuri metalice;
- 17.05.04 pământ și materiale excavate;
- 17.09.04 deșeuri amestecate de materiale de construcție și deșeuri din demolări.

Examinând lista de mai sus, se constată că nu apar deșeuri periculoase întrucât această categorie de deșeuri nu se generează prin lucrările proiectate.

Antreprenorul are obligația, cf. H.G. menționate mai sus, să țină evidență lunară a producerii, stocării provizorii, tratării și transportului, reciclării și depozitării definitive a deșeurilor.

Cantitățile de deșeuri pot fi apreciate, global, după listele cantităților de lucrări. În afara deșeurilor prevăzute în proiect, în șantier se vor acumula deșeuri specifice activității acestora. Se vor acumula cantități de uleiuri de motor de la întreținerea utilajelor, piese metalice (piese de schimb de la reparațiile utilajelor), cauciucuri, resturi de betoane etc.

Activitățile din șantier vor fi monitorizate din punct de vedere al protecției mediului, monitorizare ce va cuprinde obligatoriu gestiunea deșeurilor.

Ulterior punerii în funcțiune a stației, sursele de deșeuri sunt constituite din cele rezultate din activitățile de exploatare, întreținere și reparații desfășurate în general în stațiile de metrou.

Analizând aceste activități se identifică următoarele surse de deșeuri:

### **Reparații cu înlocuiri de piese și subansamble uzate sau defecte**

În cadrul lucrărilor de întreținere - reparații la utilajele din stație și la calea de rulare, orice subansamblu sau componentă care nu se încadrează în parametrii de funcționare sau de calitate se înlocuiește.

Din această activitate rezultă următoarele categorii de deșeuri:

- Subansamble ale sistemului de ventilație sau instalații care sunt defecte; se demontează și se transportă pentru reparații, în vederea remedierii defecțiunilor.
- Piese și subansamble mecanice de mici dimensiuni care s-au defectat; se constituie în categoria deșeurilor și se depozitează în vederea reciclării ca fier vechi.
- Piese și subansamble de mici dimensiuni, electrice și electronice, care s-au defectat se dezmembrează și se reciclează pe grupe, respectiv: cupru, aluminiu, fier.
- Piese electronice cu conținut de metale nobile, se reciclează prin monetăria statului.

La dezmembrarea unor subansamble electrice sau mecanice rezultă o serie de deșeuri solide de tipul: bachelitei, maselor plastice, ferodouri, tuburi fluorescente. Acestea reprezintă deșeuri nereciclabile și se transportă în containere la groapa de deșeuri municipală.

### **Repararea sau confeționarea în atelierele stației a unor piese și subansamble**

În atelierele specializate din stațiile de metrou se pot confeționa sau repară o parte din piesele instalațiilor care s-au defectat în timpul explorației.

Din activitatea de reparare - confeționare a pieselor în ateliere rezultă deșeuri metalice feroase și neferoase, care se colectează și se reciclează.

Înlocuirea șină și casarea mijloacelor fixe și a obiectelor de inventar. Din aceste activități rezultă cantități importante de fier vechi care se pot valorifica.

Din activitatea de salubrizare a stației de metrou și a spațiilor tehnice se colectează gunoi menajer și stradal, care se evacuează la rampa de deșeuri municipala. Evacuarea deșeurilor constituie o activitate ce trebuie cuprinsă în Planul de Operare și Întreținere.

Conform Legii Protecției Mediului, Ordonanța de Urgență nr. 195/2005 republicată, pentru obiectivele menționate, este necesară autorizația de mediu pentru exploatare. Documentația necesară emiterii autorizației cuprinde în mod obligatoriu analiza impacturilor deșeurilor asupra mediului.

Nu se emite autorizația fără prezentarea contractelor ferme cu firme specializate pentru colectarea și eliminarea deșeurilor.

Pentru obiectivul analizat, beneficiarul va încheia contracte cu unitățile abilitate pentru colectarea deșeurilor. Astfel, deșeurile solide vor fi duse la cele mai apropiate gropi de gunoi amenajate, iar cele lichide vor fi introduse în rețelele de canalizare.

### **8.9. Gospodărirea substanțelor și preparatelor chimice periculoase**

În perioada de execuție nu se vor utiliza substanțe toxice și periculoase care să necesite un regim și un tratament special.

Substanțele toxice și periculoase pot fi: carburanți, lubrefianți și acidul sulfuric pentru baterii, necesare funcționării utilajelor, precum și vopseaua pentru finisaje.

În situația identificării unor deșeuri periculoase, acestea trebuie îndepărtațe imediat (dacă este posibil) de pe amplasamentul de stocare și colectate în recipiente (containere) special destinate respectivei categorii de deșeuri periculoase.

Utilajele și mijloacele de transport vor fi aduse pe șantier în stare normală de funcționare având efectuate reviziile tehnice și schimburile de ulei în ateliere specializate.

În baza Hotărârii Guvernului nr. 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate, acestea vor fi colectate în recipiente închise etanș, rezistente la soc mecanic și termic și vor fi stocate, în spații corespunzător amenajate, împrejmuite și securizate, pentru prevenirea scurgerilor necontrolate urmând a se preda la punctele de colectare.

Bateriile și acumulatorii uzați se vor colecta de asemenea, în recipiente metalice și vor fi predate către firme autorizate în vederea reciclării în conformitate cu HG 1132/2008 și a modificărilor ulterioare privind regimul bateriilor și acumulatorilor și al deșeurilor de baterii și acumulatori.

Aceeași procedură se va aplica și pentru operațiile de întreținere și încărcare acumulatori etc.

Vopseaua pentru finisaje va fi adusă în recipienți etanși din care va fi descărcată în instalațiile de lucru. Ambalajele vor fi restituite producătorilor.

În cazul în care se constată amestecarea unor deșeuri periculoase cu deșeuri nepericuloase, întreaga cantitate va fi tratată ca deșeu periculos și va fi eliminată în cel mai scurt timp prin intermediul unui operator autorizat pentru preluarea și gestionarea deșeurilor periculoase.

Ulterior punerii în funcțiune a stației de metrou, specificul activităților din stație nu implică folosirea substanțelor toxice și periculoase.

Activitățile de întreținere a metroului care reprezintă posibile surse de deșeuri sunt următoarele:

- Activitatea de retehnologizare conduce la înlocuirea bateriilor cu plumb. Bateriile cu plumb înlocuite se vor valorifica prin unități specializate și autorizate conform prevederilor legale;
- Schimbarea uleiurilor uzate. Uleiurile uzate care și-au depășit norma de ore de funcționare se vor înlocui. Uleiurile uzate se vor colecta în butoai metalice etanșe și se vor valorifica prin firme autorizate.

Trebuie luată însă în considerare activitatea de deparazitare.

Deparazitarea spațiilor tehnice, publice și interstații se execută pe bază de contract. Programul de deparazitare trebuie efectuat trimestrial. Utilizarea substanțelor de dezinsecție se va face având avizul Inspectoratului de poliție sanitară și medicină preventivă.

Modul de ambalare și depozitare a substanțelor folosite, măsurile de protecție a muncii și tehnologia de aplicare sunt prevăzute în Instrucțiunile tehnice de protecția muncii și PSI.

## Modul de gospodărire a deșeurilor

Substanțele se vor aduce gata preparate sub formă de soluții (care se vor pulveriza pentru dezinsecție) și momeli otrăvite pentru deratizare.

Deșeurile rezultate din activitățile ce se vor desfășura în stația de metrou necesită depozitare provizorie în vederea reciclării și valorificării sau evacuării la rampa de deșeuri municipală. Deșeurile rezultate nu necesită tratare.

Deșeurile menajere și deșeuri de ambalaje provenite din spațiile tehnice proprii sau ale tonetelor din stația de metrou se vor colecta în coșurile de gunoi existente în spațiile tehnice și publice. Deșeurile colectate în coșurile de gunoi se vor transporta manual și se vor goli zilnic în tomberoanele amplasate în locurile special amenajate.

Reziduurile solide și deșeurile rezultate în urma diferitelor procese tehnologice specifice activităților din metrou, se vor colecta la formațiile de lucru și se vor transporta la spațiile amenajate în fiecare stație de metrou, unde se vor depozita temporar, în vederea evacuării la rampa de deșeuri municipală.

Fierul vechi provenit din înlocuirea şinelor și casarea unor instalații sau utilaje se va depozita în spații amenajate în subteran în vederea transportului la agenți economici pentru reciclare.

Uleiurile uzate se vor colecta în recipiente închise etanș și vor fi stocate în spații corespunzător amenajate, împrejmuite și securizate, pentru prevenirea surgerilor necontrolate urmând a se predă la punctele de colectare sau la agenții autorizați.

Bateriile și acumulatorii uzați se vor colecta de asemenea, în recipiente metalice și vor fi predate către firme autorizate în vederea reciclării.

## 8.10. Schimbări climatice - Strategia de adaptare la schimbările climatice

Strategia de adaptare la schimbările climatice (SASC) reprezintă un prim efort în stabilirea planului de bază și a orizontului temporal pentru introducerea acțiunilor de adaptare climatică și a măsurilor de rezistență la schimbările climatice în proiectarea, construcția și exploatarea proiectului. SASC definește totodată și elementele din afara limitelor de construcție și exploatare a proiectului care necesită protecție.

Dacă sub aspectul vulnerabilității cauzate de factorii de risc, antropici și naturali, se apreciază că investiția nu poate fi afectată pe durata execuției și exploatarii, 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, 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 sensibilitate 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 risurile 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.

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.

## 9. PREVEDERI PENTRU MONITORIZAREA MEDIULUI

### 9.1. Monitorizarea în faza de execuție

În vederea supravegherii calității factorilor de mediu și a monitorizării activităților în faza implementării proiectului se propune angajarea de către antreprenorul general a unei firme de specialitate, care să efectueze o monitorizare a performanțelor activității acestuia cu privire la protecția mediului.

Monitorizarea factorilor de mediu va avea în vedere:

- măsurarea pulberilor în suspensie din aer,
- măsurarea emisiilor autovehiculelor și utilajelor,
- măsurarea gradului de poluare a solului și a acviferului freatic,
- măsurarea poluării fonice,
- măsurarea vibrațiilor,
- determinarea impactului cu factorul social,
- observarea gradului de degradare a împrejurimilor șantierelor și a vegetației existente, etc.

Măsurările de referință vor fi efectuate cu aparatură specializată de către laboratoare de mediu atestate de foruri competente, precum Ministerul Mediului și RENAR (Asociația de Acreditare România).

Vor fi respectate recomandările SR ISO 17025/2005. Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări.

În conformitate cu legislația actuală, stabilirea terenului de amplasare a organizării de șantier și a spațiilor de depozitare a materialelor de construcții și a deșeurilor se face de către constructori la elaborarea ofertelor. În acest sens, constructorului îi va reveni obligația de a obține:

- certificatele de urbanism pentru lucrările proprii;
- toate avizele și acordurile pentru acestea;
- autorizație de construire pentru eventualele lucrări provizorii;
- de a reduce eventualele terenuri ocupate temporar la forma inițială cu amenajările stabilite de organele competente.

Contractele pentru proiectarea sau execuția oricărui element component al ansamblului de lucrări propuse vor impune asigurarea furnizării următoarelor documentații:

- Un Plan de siguranță și sănătate, al căruia conținut minim va prevedea:
  - măsuri pentru controlul riscurilor generate în timpul construcției;
  - organizarea și managementul siguranței și sănătății;
  - cerințele de siguranță specifice;
  - organizarea confortului pentru personalul de lucru.
- Un Plan de management al mediului conform recomandărilor din actul de reglementare emis de către autoritatea competentă pentru protecția mediului care va cuprinde un Plan de reducere a impactului asupra tuturor factorilor de mediu și un Plan de monitorizare a factorilor de mediu pentru etapa de construcție a proiectului și cea de exploatare;
- Un Plan de acțiuni în situații de accidente sau alte evenimente neprevăzute.

Aceste măsuri vor fi cuprinse în caietele de sarcini, care vor fi elaborate în faza următoare de proiectare (proiect tehnic și de detaliu).

Una din măsurile esențiale este aceea de folosire a unor utilaje și echipamente de lucru moderne, cu consumuri și emisii reduse de noxe în atmosferă, de gabarite reduse, specifice punctului de lucru.

În acest sens se va impune constructorilor respectarea ultimelor norme EUROPENE.

În afara celor menționate anterior se mai poate efectua:

- monitorizarea degradării sistemului rutier pe traseul rețelelor rutiere afectate direct (prin executarea de săpături, decopertări etc.) sau indirect (ca urmare a devierii traficului pe aceste artere) ca urmare a realizării lucrărilor;
- utilajele și mijloacele de transport vor fi verificate periodic în ceea ce privește nivelul de monoxid de carbon și concentrațiile de emisii în gazele de eșapament și vor fi puse în funcțiune numai după remedierea eventualelor defecțiuni;
- se va exercita un control sever la transportul de beton din ciment cu autobetoniere, pentru a se preveni în totalitate descărcări accidentale pe traseu sau spălarea tobelor și aruncarea apei cu lapte de ciment în parcursul din șantier sau drumurile publice;
- la sfârșitul săptămânii se va efectua curățarea fronturilor de lucru, eliminându-se toate deșeurile.

Contractorul va lua toate măsurile rezonabile pentru protecția mediului și pentru limitarea daunelor și perturbărilor aduse populației și bunurilor materiale, rezultate din poluare, noxe, zgomot sau alte consecințe ale activităților sale.

Măsurile enunțate anterior au rolul de a reduce la minim impactul asupra mediului în faza de implementare a proiectului.

## 9.2. Monitorizarea în faza de exploatare

În vederea supravegherii calității factorilor de mediu și a monitorizării activității se propun următoarele măsuri minime, fără a exclude însă adoptarea unor măsuri suplimentare:

- monitorizarea nivelurilor de poluanți specifici traficului (noxe și zgomot) și a celor din zona construcțiilor destinate ca spațiu de exploatare realizate în cadrul proiectului;
- monitorizarea periodică a tasărilor umpluturilor realizate;
- controlul calității apelor pluviale colectate;
- monitorizarea periodică a calității apei uzate provenite de la unitățile nou construite, aferente exploatarii metroului și compararea acestora cu normativul NTPA 002/2002 sau după caz cu NTPA 001/2002.

**Monitorizarea tehnologică** - este o acțiune diferită comparativ cu monitorizarea calității factorilor de mediu și are ca scop verificarea periodică a stării și funcționalității echipamentelor și dotărilor aferente, respectiv:

- verificarea stării betoanelor și/sau a dalelor din structura platformelor;
- verificarea canalelor colectoare;
- verificarea respectării zonelor de protecție a conductelor de apă, canalizare și a celor aferente cablurilor electrice;
- verificarea rezervoarelor realizate în diverse scopuri, a stațiilor de pompă proiectate ce urmează a fi realizate;
- respectarea condițiilor și restricțiilor din actul de reglementare emis de Agenția pentru Protecția Mediului.

O bună întreținere a lucrărilor, monitorizarea continuă a funcționării obiectivelor de orice tip, cu intervenții operative în cazul semnalării unor deficiențe în funcționarea acestora, vor asigura menținerea impactului asupra mediului în limite admisibile.

## 10. LUCRĂRI NECESARE ORGANIZĂRII DE ȘANTIER

Delimitarea organizării de șantier va fi propusă prin proiectele *Devieri de circulație și delimitare organizare de șantier*.

Detalierea aspectelor legate de incidența organizării de șantier cu factorii de mediu se va realiza în etapa următoare a evaluării impactului asupra mediului.

Organizarea de șantier se va realiza pe etape corroborat cu devierile de circulație și în funcție de etapizarea lucrărilor de execuție astfel încât să permită continuarea circulației în zonă.

Acestă organizare se va stabili astfel încât să nu aducă prejudicii semnificative mediului natural sau uman (prin emisii atmosferice, prin producerea unor accidente cauzate de traficul rutier din șantier, de manevrarea materialelor, prin descărcarea accidentală a mașinilor care transportă materialele, prin producerea de zgromot etc).

Dacă nu poate fi racordată la rețeaua de canalizare orașenească, pentru organizarea de șantier se recomandă proiectarea unui sistem de canalizare, epurare și evacuare atât a apelor menajere, provenite de la spațiile igienico-sanitare, cât și pentru apele meteorice care spăla platforma organizării. În funcție de numărul de persoane care va utiliza apa în scop menajer se va adopta un sistem cu una sau mai multe bazine vidanjabile, care se vor curăța periodic, sau o stație de epurare tip monobloc, care să asigure un grad ridicat de epurare, astfel încât apa epurată să poată fi descărcată într-un emisor, asigurând respectarea valorilor prevăzute în NTPA 001/2002 și NTPA 002/2002.

Pentru organizarea de șantier s-au propus măsuri speciale de protecție a populației prin:

- împrejmuirea zonei șantierului cu panouri/module fonoizolatoare cu o înălțime de cel puțin 4 m pentru evitarea poluării aerului și fonice,
- amplasarea depozitelor de materiale astfel încât să creeze ecrane de protecție între șantier și locuințe,
- folosirea sistemelor de umidificare a aerului, structuri tip portal care să pulverizeze apă pe pământul din autobasculante pentru a forma o crustă, care să nu permită ridicarea prafului,
- spălarea pneurilor la ieșirea din șantier,
- gestionarea corespunzătoare a deșeurilor.

Organizarea de șantier, în funcție de complexitatea activității acesteia, trebuie avizată și controlată din punct de vedere al protecției mediului. Înainte de avizarea dotărilor și a activităților este necesar să se obțină avizul pentru amplasamentul organizării de șantier.

## 11. LUCRĂRI DE REFACERE A AMPLASAMENTULUI LA FINALIZAREA INVESTIȚIEI

Pentru realizarea stației supraterane de metrou, cu tot complexul de lucrări aferent acesteia, este necesar să se dezafecteze carosabil, trotuare și zone verzi.

După executarea lucrarilor de construcție, devierilor de rețele și devierilor de circulație se poate trece la refacerea suprafeței, respectiv a drumurilor, trotuarelor și spațiilor verzi, lucrări cuprinse în proiectele „Lucrări de dezafectare și refacere suprafață”.

Spațiul verde va fi acoperit cu un strat de pământ vegetal în grosime de 0,30 m după care va fi însămânțat cu gazon și stropit cu apă.

Se vor planta arbori pe zonele verzi afectate, în afara construcției metroului, precum și plantări în compensare conform legislației în vigoare.

Lucrările pentru refacerea și reabilitarea ecologică a mediului în zona amplasamentului vor fi efectuate de executant și constau în:

- Colectarea și evacuarea de pe amplasament a deșeurilor rezultate din activitatea de construcție;
- Demolarea și evacuarea dotărilor temporare ale construcțiilor (baracamente, depozite ale organizării de șantier sau amenajate la fronturile de lucru);
- Demolarea căilor de acces amenajate pe perioada de execuție;
- Nivelarea terenului, înierbarea și amenajarea peisagistică a suprafețelor de teren ocupate temporar în perioada de execuție;
- Datorită folosirii drumurilor publice pentru transportul betoanelor asfaltice sau al altor materiale se va executa curățarea pneurilor de pământ sau de alte reziduuri din șantier;
- Utilajele și mijloacele de transport vor fi verificate periodic în ceea ce privește nivelul de monoxid de carbon și concentrațiile de emisii în gazele de eșapament și vor fi puse în funcțiune numai după remedierea eventualelor defecțiuni;
- Se va exercita un control sever la transportul de beton din ciment cu autobetoniere, pentru a se preveni în totalitate descărcări accidentale pe traseu sau spălarea tobelor și aruncarea apei cu lapte de ciment în parcursul din șantier sau drumurile publice sau în albia corpurilor de apă din zonă;
- La sfârșitul săptămânii se va efectua curățarea fronturilor de lucru, eliminându-se toate deșeurile.
- Monitorizarea acestor activități se va asigura de către o firmă de specialitate, care va efectua totodată și monitorizarea lunară a performanțelor activității antreprenorului general cu privire la protecția mediului.

## 12. ANEXE

- Certificat de urbanism nr. 1364/75608 din 23.11.2018;
- Aviz Apa Nova nr. 91906206 din 10.06.2019;
- Aviz de principiu Telekom România nr. 100/05/03/01/1405 din 10.05.2019;
- Aviz RADET nr. 28215 din 13.05.2019;
- Aviz Distrigaz Sud nr. DGSR30083/313.876.353/08.05.2019;
- Aviz E-distribuție Muntenia nr. 262605606/18.04.2019;
- Plan de încadrare în teritoriu;
- Plan de încadrare în zonă;
- Secțiune hidrogeologică.