

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

**RAPORT PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI
PENTRU INVESTITIA
“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC
STRAULESTI” - 2 (DOUA) STATII INCLUSIV GALERIILE,
CONSTRUCTIILE TEHNOLOGICE (CENTRALE DE VENTILATIE
SI STATII DE POMPARE INTERSTATII) SI TUNELURILE
AFERENTE**

CUPRINS:

1. DATE GENERALE	7
1.1. INFORMATII DESPRE TITULARUL LUCRARII	7
1.2. INFORMATII DESPRE ELABORATORUL RAPORTULUI PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI	7
1.3. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITIE	8
1.4. AMPLASAMENTUL OBIECTIVULUI SI ADRESA	8
1.5. INFORMATII DESPRE DOCUMENTELE / REGLEMENTARILE EXISTENTE PRIVIND PLANIFICAREA/AMENAJAREA TERITORIALA IN ZONA AMPLASAMENTULUI PROIECTULUI 11	11
1.6. REALIZAREA SI FUNCTIONAREA OBIECTIVELOR	12
1.7. NECESITATEA SI OPORTUNITATEA INVESTITIEI.....	12
1.8. CERINTE PRIVITOARE LA EVALUARILE DE MEDIU	13
2. PROCESE TEHNOLOGICE	14
2.1. SITUATIA EXISTENTA.....	14
2.2. SITUATIA PROPUSA	15
2.3. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE STRUCTURI SUBTERANE METROU	15
2.3.1. Statii si galerii rectangulare.....	15
2.3.2. Tuneluri.....	19
2.3.3. Solutii constructive folosite la calea de rulare	21
2.3.4. Tehnologii ajutatoare	22
2.4. FUNCTIUNI IN CADRUL CONSTRUCTIEI.....	22
2.4.1. Impactul sectiunii de metrou asupra traficului rutier.....	22
2.4.2. Beneficii si efecte aduse de proiect	24
2.5. INSTALATII AFERENTE CONSTRUCTIEI	26
2.5.1. Instalatii electrice	26
2.5.2. Instalatii de termo-ventilatie si climatizare	26
2.5.3. Instalatii tehnico-sanitare	27
2.5.4. Instalatii de transport local calatori	27
2.5.5. Instalatii de protectie civila.....	27
2.5.6. Instalatii de automatizari trafic	28
2.5.7. Instalatii de telecomunicatii.....	28
2.5.8. Instalatii de detectie incendiu si efracție	29
2.6. UTILITATI.....	30

2.6.1. Alimentarea cu apa.....	30
2.6.2. Racordul la canalizare	30
2.6.3. Alimentarea cu energie electrica	31
2.6.4. Recuperarea energiei de frinare	31
3. DESEURI.....	32
3.1. DESEURI REZULTATE IN PERIOADA DE EXECUTIE	33
3.1.1. Deseuri inerte si nepericuloase	33
3.1.2. Deseuri toxice si periculoase.....	35
3.2. DESEURI REZULTATE IN PERIOADA DE EXPLOATARE	36
3.2.1. Deseuri inerte si nepericuloase	36
3.2.2. Deseuri toxice si periculoase.....	38
3.3. MODUL DE GOSPODARIRE A DESEURILOR	38
4. IMPACTUL POTENTIAL ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI SI MASURI DE REDUCERE A ACESTUIA	39
4.1. APA	39
4.1.1. Resurse de apa	39
4.1.1.1. Apele de suprafata	39
4.1.1.2. Apele subterane	40
4.1.1.3. Starea apelor de suprafata	41
4.1.1.4. Starea apelor subterane	42
4.1.2. Emisii de poluanti si protectia calitatii apelor.....	44
4.1.2.1. Sursele de poluare in perioada de executie	44
4.1.2.2. Impactul asupra apelor in perioada de executie	46
4.1.2.3. Sursele de poluare in perioada de exploatare	50
4.1.2.4. Impactul asupra apelor in perioada de exploatare.....	50
4.1.3. Masuri de diminuare a impactului	52
4.1.3.1. Masuri de diminuare a impactului in perioada de executie	52
4.1.3.2. Masuri de diminuare a impactului in perioada de exploatare.....	53
4.2. AER	54
4.2.1. Regimul climatic general.....	54
4.2.2. Calitatea factorului de mediu aer	58
4.2.2.1. Acidifierea. Emisii de substante acidifiante. Emisii anuale de SO ₂ , NO, NO ₂ si NH ₃	58
4.2.2.2. Emisii de compusi organici volatili nemetanici	61
4.2.2.3. Metalele grele	62
4.2.2.4. Poluarea cu pulberi in suspensie si pulberi sedimentabile	64
4.2.3. Surse de poluare si impactul acestora in perioada de executie	65
4.2.3.1. Surse de poluare a aerului in perioada de executie.....	65
4.2.3.2. Impactul asupra aerului in perioada de executie	70
4.2.4. Surse de poluare si impactul acestora asupra aerului in perioada de exploatare	

4.2.4.1.	Surse de poluare a aerului in perioada de exploatare	74
4.2.4.2.	Impactul asupra aerului in perioada de exploatare	75
4.2.5.	Masuri de diminuare a impactului	79
4.2.5.1.	Masuri de protectie a aerului in perioada de constructie	79
4.2.5.2.	Masuri de protectie a aerului in perioada de exploatare	80
4.3.	ZGOMOT SI VIBRATII	80
4.3.1.	Surse de zgomot si vibratii in perioada de executie	80
4.3.2.	Surse de zgomot si vibratii in perioada de exploatare.....	83
4.3.3.	Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor	85
4.3.3.1.	Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de executie .	85
4.3.3.2.	Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de exploatare	86
4.4.	RADIATII.....	87
4.5.	SOLUL.....	88
4.5.1.	Calitatea factorului de mediu sol	89
4.5.1.1.	Principalele restrictii ale calitatii solurilor	90
4.5.1.2.	Terenuri degradate	90
4.5.1.3.	Surse de poluare a solurilor din Bucuresti	91
4.5.2.	Surse de poluare si impactul acestora asupra solului in perioada de executie .	91
4.5.2.1.	Surse de poluare ale solului in perioada de executie	91
4.5.2.2.	Impactul asupra solului in perioada de executie	91
4.5.3.	Surse de poluare si impactul acestora asupra solului in perioada de exploatare	93
4.5.3.1.	Surse de poluarea ale solului in perioada de exploatare	93
4.5.3.2.	Impactul asupra solului in perioada de exploatare	94
4.5.4.	Masuri de reducere a impactului.....	95
4.5.4.1.	Masuri de reducere a impactului in perioada de executie	95
4.5.4.2.	Masuri de reducere a impactului in perioada de exploatare	96
4.6.	GEOLOGIA SUBSOLULUI.....	97
4.6.1.	Conditii geologice de amplasament	97
4.6.2.	Conditii hidrogeologice de amplasament	98
4.6.3.	Potential seismic al zonei analizate	98
4.6.4.	Resurse ale subsolului	99
4.6.5.	Emisii de poluanti si protectia factorilor de mediu	99
4.6.5.1.	Sursele de poluare si impactul acestora in perioada de executie	99
4.6.5.2.	Sursele de poluare si impactul acestora in perioada de exploatare	100
4.6.6.	Masuri de diminuare a impactului	100
4.6.6.1.	Masuri de diminuare a impactului in faza de executie	100
4.6.6.2.	Masuri de diminuare a impactului in faza de exploatare.....	100
4.7.	BIODIVERSITATEA	101
4.7.1.	Informatii despre biotopul si habitatele din amplasament.....	101
4.7.2.	Situatia ariilor protejate si monumentelor naturii	101
4.7.3.	Fauna.....	101
4.7.4.	Surse de poluare si impactul asupra florei si faunei	102

4.7.5.	Situatia spatiilor verzi	103
4.7.5.1.	Statia Laminorului	103
4.7.5.2.	Statia Straulesti	103
4.7.6.	Masuri de diminuare a impactului asupra florei si faunei.....	104
4.7.6.1.	Masuri de diminuare a impactului asupra florei si faunei in perioada de executie	104
4.7.6.2.	Masuri de diminuare a impactului asupra florei si faunei in perioada de exploatare	105
4.8.	PEISAJUL	105
4.8.1.	Situatia peisagistica existenta si conceptele generale de ameliorare	105
4.8.2.	Impactul asupra cadrului natural si peisajului existent	106
4.8.2.1.	Impactul proiectului asupra cadrului natural si peisajului in perioada de executie	106
4.8.2.2.	Impactul proiectului asupra cadrului natural si peisajului in perioada de exploatare	106
4.9.	MEDIUL SOCIAL SI ECONOMIC.....	108
4.9.1.	Caracteristicile populatiei din zona de impact	108
4.9.2.	Starea de confort si de sanatate a populatiei in raport cu starea de calitate a mediului in zone locuite	108
4.9.3.	Impactul potential al activitatilor propuse asupra populatiei riverane	109
4.9.3.1.	Impactul produs asupra asezarilor umane si altor obiective in perioada de executie	109
4.9.3.2.	Impactul produs asupra asezarilor umane si altor obiective in perioada de exploatare	113
4.9.3.3.	Evaluarea riscului declansarii unor accidente sau avarii cu impact major asupra sanatatii populatiei si mediului inconjurator.....	116
4.9.4.	Impactul potential asupra conditiilor si activitatilor economice	116
4.9.5.	Masuri de diminuare a impactului	117
4.10.	CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL	117
5.	ANALIZA ALTERNATIVELOR	118
5.1.	ALTERNATIVA 0, A NU FACE NIMIC	121
5.2.	ALTERNATIVA I	121
5.3.	ALTERNATIVA II	121
5.4.	ALTERNATIVA SELECTATA.....	121
6.	MONITORIZARE	127
6.1.	IN FAZA DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI	129
6.2.	IN FAZA POST IMPLEMENTARE.....	130
7.	SITUATII DE RISC	132
7.1.	ANALIZA POSIBILITATII APARITIEI UNOR ACCIDENTE CU IMPACT SEMNIFICATIV ASUPRA MEDIULUI.....	133

7.1.1.	Accidente potientiale in perioada de constructie	133
7.1.2.	Accidente potientiale in perioada de exploatare	134
7.2.	MASURI DE PREVENIRE A ACCIDENTELOR.....	134
7.2.1.	Masuri de prevenire in faza de executie.....	134
7.2.2.	Masuri de prevenire a accidentelor in perioada de exploatare.....	135
8.	DESCRIEREA DIFICULTATILOR.....	135
8.1.	DIFICULTATI PRACTICE	136
8.2.	DIFICULTATI TEHNICE.....	136
8.2.1.	Dificultati datorate nivelului proiectarii	136
8.2.2.	Dificultati datorate nivelului de cunoastere a tehnologiilor.....	137
9.	REZUMAT FARA CARACTER TEHNIC.....	137
9.1.	ELEMENTE GENERALE ALE PROIECTULUI	138
9.2.	EFACTE POTENTIALE ALE PROIECTULUI	141
9.2.1.	Perioada de constructie	142
9.2.2.	Perioada de exploatare.....	145
9.3.	MASURI SI RECOMANDARI	147
9.4.	CAPITAL NECESAR PROTECTIEI MEDIULUI.....	149
9.5.	GESTIONAREA SI MONITORIZAREA MEDIULUI.....	149
	Bibliografie selectiva	152
	Anexe	152

1. DATE GENERALE

Raportul privind impactul asupra mediului pentru proiectul “**MAGISTRALA 4. RACORD 2. SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA)- LAC STRAULESTI” - 2(doua) statii inclusiv galeriile, construcțiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare interstatii) si tunelurile aferente**, a fost realizat in conformitate cu prevederile HG nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice si private asupra mediului, ale Ordinului MMP nr.135/2010, privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluarii impactului asupra mediului pentru proiecte publice si private si ale Ordinului MAPM nr. 863/2002, privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii - cadru de evaluare a impactului asupra mediului.

1.1. INFORMATII DESPRE TITULARUL LUCRARI



S.C. METROREX S.A.

Adresa: B-dul Dinicu Golescu nr. 38, sector 1, Bucuresti
Telefon: 021.319.36.00; fax: 021.312.51.49

1.2. INFORMATII DESPRE ELABORATORUL RAPORTULUI PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI



S.C. METROUL S.A.

Adresa : Str. Gutenberg nr. 3bis, sector 5, Bucuresti
Tel.: 021-315.11.89,
fax: 021-312.43.35.
website: www.metroul.ro.

S.C. METROUL S.A. este inregistrat in Registrul National al elaboratorilor de studii pentru protectia mediului (RM, RIM) la pozitia nr.118/15.12.2009.

1.3. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITIE

“MAGISTRALA 4. RACORD 2. SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA)- LAC STRAULESTI” - 2(doua) statii inclusiv galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatii si statii de pompare interstatii) si tunelurile aferente.

1.4. AMPLASAMENTUL OBIECTIVULUI SI ADRESA

Traseul propus pentru extinderea liniei de metrou Magistrala 4 Racord 2 porneste de la PS Zarea (vezi Fig 1.1),



Fig. 1.1-PS Zarea

continua pe Bdul Bucurestii Noi (vezi Fig. 1.2),

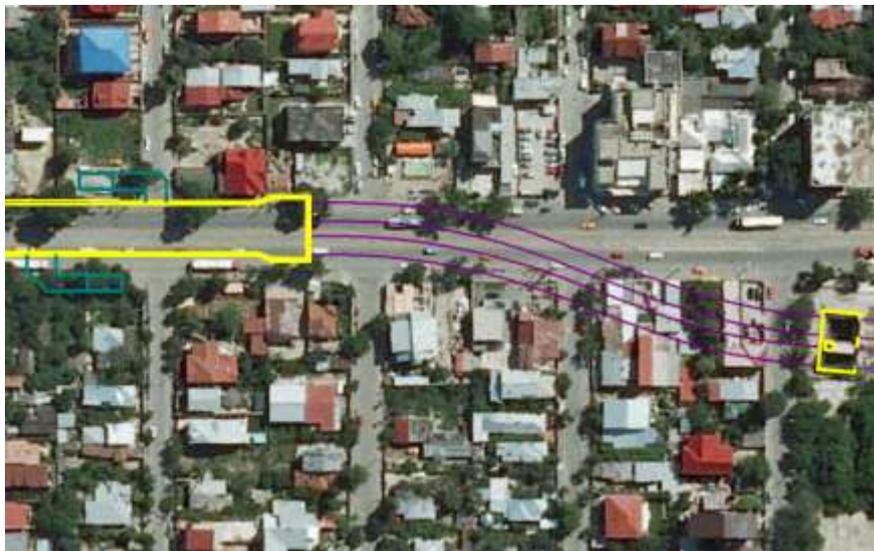


Fig. 1.2 - Bdul Bucurestii Noi

traverseaza intersectia cu Bdul Laminorului (Vezi Fig. 1.3),



Fig. 1.3 - Bdul Bucurestii Noi

si continua, pana la intersectia cu strada Constantin Godeanu.

Statiile aferente Magistralei 4. Racordul 2. Extensie PS Zarea - Lac Straulesti au urmatoarele amplasamente:

1. Statia Laminorului este amplasata in ampriza Bd. Bucurestii Noi fiind cuprinsa intre intersectia acestuia cu Str. Durau si Str. Laminorului, si se dezvolta pe o lungime de 286 m, in lungul B-dului Bucurestii Noi.



Fig. 1.4 - Statia Laminorului

2. Statia Straulesti este delimitata de intersectia Bd. Bucurestii Noi cu Intrarea Berheci si intersectia cu strada Constantin Godeanu inclusiv „varianta subtraversare pod” si este amplasata in aliniamentul B-dului Bucurestii Noi, avand o lungime de 370m.



Fig. 1.5 - Statia Straulesti

1.5. INFORMATII DESPRE DOCUMENTELE / REGLEMENTARILE EXISTENTE PRIVIND PLANIFICAREA/AMENAJAREA TERITORIALA IN ZONA AMPLASAMENTULUI PROIECTULUI

Prezenta documentatie a urmarit reglementarile Planului Urbanistic Zonal - Linie noua de metrou. Magistrala 4. Racord 2 - Extensie PS Zarea - Lac Straulesti, aprobat de Consiliul General al Municipiului Bucuresti prin Hotararea nr. 136/27.04.2013 si anexat prezentei documentatii.

In conformitate cu HG 1076/2004 privind evaluarea efectelor anumitor planuri si programe asupra mediului (Directiva SEA), planul PUZ Extensie PS Zarea - Straulesti a fost supus procedurii de evaluare strategica de mediu si s-a elaborat Raportul de mediu. In urma parcurgerii etapelor procedurii SEA s-a emis avizul de mediu nr. 1/13.02.2012.

PUZ a fost corelat cu prevederile urmatoarelor documentatii de urbanism aprobate de Consiliul General al Municipiului Bucuresti:

1. PUZ - “Complex Multifunctional Laromet”

Este amplasat in zona intersectiei Bd. Laminorului cu Bd. Bucurestii Noi, avand ca principale functiuni comertul, servicii si locuire; Locuitori=37.000; Vizitatori/Angajati =14.500/zi;

2. PUZ - “Lacul Straulesti”

Este amplasat in zona adiacenta Strazii Subloc. Godeanu Constantin, avand ca principala functiune locuirea dar si comertul si serviciile; Locuitori=10.000; Vizitatori/Angajati =3.000/zi;

3. PUZ - “Ansamblu Rezidential” - Str. Bucuresti - Targoviste;

PUZ - ”Gh. I. Sisesti Nr. 391-393”

PUZ - “Bucuresti-Targoviste” - Str. Redea

Se afla in zona intersectiei Sos. Bucuresti-Targoviste cu str. Gh. I. Sisesti, fiind destinate in principal locuirii; Locuitori =6.000;

4. PUZ - “Zona de Nord”

Este pozitionat in zona delimitata de sos. Bucuresti-Targoviste, sos. Odai, Padurea Baneasa si str. Gh. I. Sisesti, avand ca principale functiuni locuirea, servicii si comertul; Locuitori =60.000; Vizitatori/Angajati =15.000/zi;

5. PUZ - “Chitilei 284-286” MALL

Este zona viitorului complex “Colloseum Center”, amplasat la intersectia str. Chitilei cu Str. Subloc. Godeanu Constantin si avand ca principala functiune comertul si serviciile; Vizitatori/Angajati =15.000/zi;

6. PUZ - “Bere Chitila”

Se afla in zona intersectiei Sos. Chitila cu Sos. Aeroportului, de o parte si de alta a soselei Chitila fiind destinat in principal locuirii si serviciilor; Locuitori=8.000; Vizitatori/Angajati =1.000/zi;

Pe langa proiectele care vizeaza dezvoltarea zonei trebuie avut in vedere si dezvoltarea viitoare a localitatilor limitrofe Bucurestiului din zona de Nord, dintre care cele mai importante sunt Mogosoia, Buftea si Chitila. Dupa cum s-a constatat din statistici, aceste localitati au cunoscut in ultimii 10 ani o dezvoltare accelerata, atat pe plan socio-economic, cat si din punct de vedere al populatiei si al fondului funciar.

Localitate	Populatie			Suprafata locuibila proprietate privata		
	1996	2008	%	1996	2008	%
Mogosoia	4804	5742	120	1196	2229	186
Buftea	19541	20979	107	188694	272656	144
Chitila	12372	12669	102	128562	183005	142

Proiectul de extindere a rețelei de metrou prin prelungirea liniilor existente se încadrează atât în Strategia de dezvoltare a rețelei actuale de metrou elaborată de Metrorex SA și aprobată de Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, cât și în Planul Urbanistic General al Municipiului București - Studiile Masterplan de Transport JICA 2000 și WSP 2008 aprobate de Primăria Municipiului București.

1.6. REALIZAREA SI FUNCTIONAREA OBIECTIVELOR

Perioada de construcție propusă pentru realizarea lucrărilor este de 48 luni. Timpul și programul de exploatare al obiectivelor proiectate nu este limitat.

1.7. NECESITATEA SI OPORTUNITATEA INVESTITIEI

Oportunitatea investiției este susținută prin încadrarea în planurile generale de dezvoltare a sistemului de transport public al orașului, propuse și argumentate în master-planurile, studiile de transport și strategiile de dezvoltare realizate în ultimii 10 ani pentru Ministerul Transporturilor și Infrastructurii - METROREX S.A. și pentru Primăria Municipiului București de către JICA, WSP și METROUL.

Este subliniată oportunitatea și necesitatea acestei investiții, în condițiile în care coridorul de transport propus traseului viitoarei Linii 4 de metrou se apropie rapid de

pragul de saturare si nici o solutie alternativa de transport public urban nu va putea rezolva problema traficului pe termen mediu si lung.

Obiectivul se incadreaza in politica generala de dezvoltare durabila a Municipiului Bucuresti, capitolul Dezvoltarea transportului public si in politica de prezervare a mediului.

Prin realizarea obiectivului se asigura dezvoltarea, la nivelul cererii actuale si de perspectiva a ofertei de transport public utilizand moduri de transport moderne, rapide si nepoluante.

Prin utilizarea metroului ca mijloc de transport se asigura descongestionarea circulatiei de suprafata, precum si reducerea emisiilor de noxe in atmosfera.

Proiectul de prelungire a liniei de metrou existente intre Gara de Nord si Zona Laromet - Bucurestii Noi este cuprins in strategia de dezvoltare a S.C. METROREX S.A. aprobata de Ministerul Transporturilor si Turismului la capitolul Extinderea rețelei de metrou pe directiile prioritare ale orasului, respectiv Extinderea rețelei de metrou catre zonele suburbane incluse in zona Metropolitana.

Aceasta sectiune va completa Magistrala 4, asigurand acoperirea inclusiv a zonei Straulesti ce reprezinta intrarea in Capitala atat pentru localitatile imediat riverane Mogosoia, Buftea, Crevedia, Peris etc., cat si pentru localitatile situate de-a lungul rutelor traditionale de legatura cu orasele Targoviste si Ploiesti.

Odata cu constructia in intregime a Liniei de metrou 4, se obtin urmatoarele avantaje pentru oras:

- a. Se face legatura cu inca o diametrala care leaga nordul (in dezvoltare) de sudul orasului, de asemenea in dezvoltare si el, traversand zona centrala de mare interes a acestuia;
- b. Apar noi puncte de corespondenta cu liniile actuale si viitoare de metrou, imbunatatind esential oferta de transport cu metroul pe suprafata Bucurestiului si crescand atractivitatea acestuia;
- c. Se marestre rețeaua de transport public ecologic in detrimentul rețelei de transport de suprafata poluante;

1.8. CERINTE PRIVITOARE LA EVALUARILE DE MEDIU

In temeiul prevederilor Ordonantei de Urgenta nr. 195 din 2005, se impune procedura de evaluare a impactului asupra mediului (care stabileste conditiile necesare ce trebuie indeplinite din punct de vedere al protectiei mediului in vederea desfasurarii unei activitati) si de emitere a acordului de mediu, de catre autoritati pentru realizarea sau modificarea unor activitati economice. Listele “proiectelor supuse avaluarii impactului

asupra mediului” sau a “proiectelor pentru care trebuie stabilita necesitatea efectuării evaluării impactului asupra mediului” sunt prezentate în Anexele la HG 445/2009.

2. PROCESE TEHNOLOGICE

2.1. SITUATIA EXISTENTA

În prezent, nevoia de deplasare (generată sau atrasă) în zona de studiu este satisfăcută doar de liniile RATB, (autobuze, troleibuze și tramvaie), care au ca punct de capăt sau de tranzit zona de studiu. De asemenea, nevoia de deplasare generată în zona suburbană de nord - și care tranzitează zona de studiu - este satisfăcută, în principal, de liniile de maxi-taxi (proprietatea unor operatori de transport privați) și de linia 460, parțial linia 304, operate de RATB.

S-au identificat două capete de linii, unul în zona Lac Straulești, unde au capătul liniile de troleibuz 97 și zona Laromet (Stăția de metrou Laminorului), unde au capătul linia de tramvai 20 și liniile de autobuz 304 și 460.

În zona de studiu aferentă secțiunii Parc Bazilescu - Straulești a Magistralei 4 de metrou, la nivelul anului 2011 există deja zone supuse congestiei datorate faptului că Sos. Chitila și Sos. Bucureștii Noi, sunt principalele cai de acces către oraș dinspre nord-vestul Bucureștiului (DN1A - Ploiești și DN7 - Târgoviste). În perspectiva anului 2016, în ipoteza în care linia de metrou nu va fi în operare, fluxurile de trafic vor ajunge până la aprox. 43000 veh./sens/zi, așa după cum se prezintă în documentația „STUDIUL DE DETERMINARE A CERERII DE TRANSPORT ȘI ANALIZA DE IMPACT ASUPRA MEDIULUI -2013”.

Liniile de tramvai construite pe aceste artere sunt afectate de traficul general, astfel încât viteza comercială a acestora este sub 14 km/h. De aceea, nu pot fi respectate graficele de circulație și scade atractivitatea transportului public. Consecințele acestui fapt sunt: gradul mare de aglomerație strădală, poluarea chimică și fonică, dificultățile în deplasarea populației în/din zonele respective.

Cu toate acestea, zona este într-o puternică dezvoltare urbanistică iar necesitățile de asigurare a transportului public sunt într-o continuă creștere.

2.2. SITUATIA PROPUSA

Conexiunea feroviara propusa (metroul), reprezinta un mijloc ecologic de transport, care nu produce noxe. Astfel se realizeaza dezvoltarea durabila, micsorand timpul si marind capacitatea de transport, fara a afecta mediul.

Prin acest mijloc de transport sunt preluati minim 55% din utilizatorii zilnici si ocazionali ai arterei rutiere (asa dupa cum evidentiaza Studiul de Fezabilitate). Avand in vedere ca indicele majoritar de utilizare al autovehiculelor in Bucuresti este in 90% din cazuri, de 1 persoana/autoturism, prin utilizarea metroului, poluarea va fi redusa la cel putin jumatate.

Utilizatorii autoturismelor proprietate personala vor beneficia de efectele pozitive ale descongestionarii traficului, prin migrarea unui anumit numar de utilizatori de autoturisme catre legatura feroviara rapida. Conform sondajelor realizate in Bucuresti, pentru o calatorie cu lungimea de 5,5 km rezulta o economie de timp de 8 minute.

Cererea pentru serviciile de transport, incluzand cele feroviare, este, in general, determinata de trasaturile demografice, tendintele in urbanizare, industrializare si comert, modulele in scop de calatorie si preferintele clientului in ceea ce priveste modul de transport.

Traseul liniei de metrou prezentata anterior, are o lungime de aproximativ 2 km.

Pe acest tronson vor fi realizate 2 statii de metrou, Statia Laminorului si Statia Straulesti.

2.3. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE STRUCTURI SUBTERANE METROU

Traseul Magistralei 4 de metrou a fost ales tinand cont atat de amenajarile ulterioare din zona B-dului Bucurestii Noi, cat si de fronturile de cladiri existente in vecinatate.

2.3.1. Statii si galerii rectangulare

GALERIA DIN CAPUL STATIEI LAMINORULUI

Pe interstatia PS Zarea-statia Laminorului s-a prevazut executia unei galerii pentru amenajarea la nivelul caii de rulare a unei zone de macaze intre liniile curente necesara in procesul de exploatare.

Structura de rezistenta este alcatuita sub forma unei casete din beton armat monolit cu doua deschideri si doua niveluri.

Din punct de vedere tehnologic aceasta galerie se executa in sapatura deschisa sub protectia unei incinte din pereti mulati cu grosimea de 80 cm.
Radierul are grosimea de 1,0m, planseul intermediar de aprox.70 cm. iar planseul acoperis de 90 cm.

Peretii exteriori ai galeriei au grosimea de 60 cm iar stalpii centrali au grosimea de 60 x 120 cm, si se realizeaza prin inglobarea stalpilor metalici lansati.

Principalele caracteristici constructive ale galeriei sunt:

- Acoperirea cu pamant: aprox. 1,20m
- Lungime: aprox. 48 m
- Latime: 17,70 ÷ 21,80 m
- Numar niveluri: 2

Tehnologia de realizare a galeriei prevede parcurgerea urmatoarelor etape:

- executia peretilor mulati si a baretelor cu stalpii metalici lansati prevazuti in zonele unde gabaritul permite executia acestora;
- executia excavatiilor pana la cota necesara pentru turnarea planseului superior pe pamant;
- armarea si betonarea planseului superior pe pamant pe un beton de egalizare - planseul reazema pe capul peretilor mulati si pe stalpii lansati;
- se executa hidroizolatia planseului, protectia acesteia, umpluturile de pamant si se reface suprafata pentru a fi redada circulatiei;
- excavatia sub planseul superior prin goluri tehnologice si turnarea planseului intermediar pe pamant similar celui superior;
- se continua excavatia sub planseul intermediar prin goluri tehnologice lasate si in planseul intermediar pe aceeasi verticala;
- in interior se finalizeaza executia tuturor constructiilor interioare necesare in procesul de exploatare (cale de rulare, sina a 3-a, banchete de circulatie etc.).

STATIA LAMINORULUI

Structura de rezistenta este alcatuita sub forma unei casete din beton armat monolit.
In aceasta varianta statia se realizeaza cu peron central.

Cota liniei rosii in axul statiei (NSS) se situeaza la -12,00 m de la nivelul terenului (80,00m RMN).

Statia are spatii tehnice dezvoltate pe doua niveluri si este asezata in palier, fara nici o panta longitudinala.

La nivelul planseului intermediar, pe zona centrala, statia are amplasate un SET si o centrala de ventilatie ce comunica cu zona de suprafata prin intermediul unei prize de ventilatie cu structura din beton armat, executata sub protectia unei incinte de coloane Ø600mm.

In cele doua extremitati ale statiei sunt prevazute patru accese ce asigura comunicarea intre suprafata si nivelul vestibulului prin intermediul scarilor fixe si escalatoarelor. Accesele au structura din beton armat sub forma unei casete dreptunghiulare cu pereti de 40 cm grosime, radier si planseu superior cu grosimea de 50cm, inaltimea libera 3,00m si sunt executate in interiorul unei incinte din coloane Ø600mm din beton armat.

La accesul “A” situat pe partea dreapta a statiei pe capatul dinspre statia Straulesti s-a prevazut executia unui lift pentru persoane cu dizabilitati.

Principalele caracteristici constructive ale statiei:

- Acoperirea cu pamant: aprox. 1,40m
- Lungimea statiei: 237 m
- Latimea statiei: 17,40 m ÷ 21,80 m
- Numar niveluri: doua (in zona SET-ului - trei)

Solutia tehnologica de executie este de excavatie in interiorul unei incinte de pereti mulati de 0,80m grosime. Planseele se toarna pe pamant asigurand sprijinirea peretilor pe perioada excavatiilor care se efectueaza prin goluri tehnologice lasate atat in planseul superior cat si in cel intermediar. Dupa executia planseului superior, care reazema pe capul peretilor mulati, si a unui sir de stalpi metalici lansati in barete din beton armat, se executa hidroizolatia planseului, umpluturile de pamant si se reface suprafata pentru a fi redata circulatiei.

Structura de rezistenta a statiei are peretii exteriori de 0,60cm grosime, planseul superior 0,90cm grosime, radierul de 1,00m grosime, planseul intermediar aproximativ 0,55 cm grosime. Stalpii din axul longitudinal al statiei se prezinta sub forma unor lamele din beton armat de 0,60m x 1,2 m la o travee de 7,0 m in care sunt inglobati stalpii metalici care asigura sustinerea planseelor in prima faza.

Dupa incheierea structurii de rezistenta urmeaza realizarea celorlalte constructii interioare ale statiei (scari, peronul, planseu SET, cale de rulare, etc.)

GALERIA DE INTRARE IN STATIA STRAULESTI

Realizarea acestei galerii in fata statiei Straulesti a fost determinata de necesitatea amenajarii unui rebrusment prin care sa se asigure sosirea si plecarea trenurilor de metrou in statia Straulesti pe ambele linii.

In capatul galeriei spre statia Laminorului aceasta a fost conformata astfel incat sa asigure conditiile pentru scoaterea scutului ce soseste dinspre statia Laminorului si lansarea acestuia pe celalalt fir pe care va avansa pentru realizarea tunelului pana la PS Zarea.

Datorita profilului longitudinal al liniei rosii (NSS) pe interstatia Laminorului-Straulesti structura de rezistenta a galeriei este alcatuita sub forma unei casete cu 2 niveluri (radier, planseu intermediar cu goluri si planseul superior).

Planseul superior a fost astfel plasat in plan vertical fata de cota terenului incat, dupa executia sa prin turnare pe pamant sa poata fi realizata umplutura de pamant peste acesta, refacuta suprafata si redada circulatiei. Planseul acoperis are grosimea de 90 cm iar planseul intermediar are grosimea de aprox. 60 cm.

Radierul galeriei este de aprox. 80 cm cu o conformare speciala de 1,00 m in capatul dinspre statia Laminorului astfel incat aceasta sa poata indeplini rolul de put de scoatere si de plecare a scutului.

Peretii exteriori ai galeriei au grosimea de 60 cm iar stalpii intermediari au dimensiunea de 70 x 110 cm si se realizeaza prin inglobarea stalpilor metalici lansati.

Principalele caracteristici constructive ale galeriei sunt:

- Acoperirea cu pamant: aprox. 3,60 m
- Lungime: 96,40 m
- Latime: 12,40-18,25m
- Numar niveluri: 2

Tehnologia de realizare a galeriei este similara celei ce se realizeaza in capul statiei Laminorului dinspre PS Zarea.

CENTRALA DE VENTILATIE SI STATIA DE POMPARE PE INTERSTATIA LAMINORULUI STRAULESTI

Pe zona interstatiei Laminorului Straulesti a fost prevazuta realizarea unei centrale de ventilatie si a unei statii de pompare de interstatie.

Amplasamentul centralei de ventilatie si a statiei de pompare este situat in dreptul str. Piata Cetatii, paralel cu traseul tunelelor de metrou de pe aceasta interstatie.

Structura de rezistenta a centralei de ventilatie este alcatuita din:

- pereti caseta cu grosimea de 40 cm,
- radier cu grosimea de 70 cm,
- planseu acoperis cu grosimea de 70 cm.

Centrala de ventilatie va fi construita in sapatura deschisa, intr-o incinta cu sprijinire din pereti mulati cu grosimea de 80 cm. Pe masura executiei sapaturii si evacuarii pamantului din incinta, aceasta va fi sprijinita prin intermediul unor filate si spraituri metalice. Dimensiunile in plan ale incintei vor fi 23,60 m x 8,00 m la exteriorul peretilor de structura.

STATIA DE POMPARE (SPAI) va fi construita in perimetrul centralei de ventilatie avand dimensiunile in plan de 8.00x6.60 m.

Aceasta va fi executata in sapatura deschisa intr-o incinta din pereti mulati de 80 cm grosime sprijiniti cu ajutorul unor filate si spraituri metalice.

Adancimea la care se va situa radierul in zona SPAI va fi cu aprox. 10,00 m mai jos decat cea a centralei de ventilatie (la partea superioara a radierului). Statia de pompare va fi legata de tunele prin intermediul unei tevi metalice $\varnothing 508 \times 11.9$ mm situata in interiorul unei tevi metalice $\varnothing 1626 \times 11.9$ mm ce va fi impinsa pe sub tunelele de metrou.

STATIA STRAULESTI

Structura de rezistenta este alcatuita sub forma unei casete din beton armat monolit. Statia se realizeaza cu peron central.

Cota liniei rosii in axul statiei (NSS) se situeaza la -11,75 m de la nivelul terenului.

Statia are o lungime de aprox. 257 m, si o latime in axul statiei de. 15,80 m.

Din punct de vedere constructiv statia Straulesti se prezinta sub forma unei constructii cu doua niveluri. Pe nivelul 1 al caii de rulare sunt amplasate spatiile publice (peron central), spatiile tehnice. La nivelul 2 peste nivelul caii de rulare se afla vestibulul statiei. In zona centrala a vestibulului este amplasata centrala de ventilatie a statiei.

Structura de rezistenta se compune din urmatoarele elemente:

- pereti mulati 80 cm grosime care constituie elementul de rezistenta al incintei in care se realizeaza structura propriu - zisa a statiei;
- pereti exteriori in contact cu peretii mulati de 60 cm grosime;
- stalpi din beton armat 80×110 cm;
- planseu acoperis 90 cm grosime;
- planseu pentru spatii netehnologice 50 cm grosime;
- planseu intermediar 50 cm grosime;
- radier de 80 cm grosime;
- perete interior 60 cm grosime;
- stalpi metalici provizorii;
- barete din beton armat de 80 cm grosime;
- placa peron 15 cm;
- pereti subperon 15 cm;
- scari etc.

Tehnologia de executie este similara celei care se va folosi la Statia Laminorului, metoda cunoscuta sub numele “top-down”.

2.3.2. Tuneluri

Executia tunelurilor se va face cu utilaje moderne, cunoscute sub numele generic TBM - scuturi cu front inchis.

Principalele avantaje ale folosirii scuturilor TBM - tip EPB, constau in eliminarea incidentei lucrarilor in executie cu retelele edilitare subterane, situate pe traseul acestui tronson, care s-ar fi impus deviate in cazul executiei constructiilor subterane ale metroului prin excavatii deschise, precum si mentinerea activitatilor care se desfasoara la suprafata.

Din acest motiv, la selectarea variantei optime de realizare a constructiilor de metrou, pentru acest tronson, a fost aleasa varianta combinata, galerii circulare si statii/galerii rectangulare, in defavoarea alternativei reprezentate de executia numai prin excavatii deschise (statii si galerii rectangulare).

Avand in vedere cele mentionate mai sus, pentru executia tunelurilor din varianta selectata si prezentata in acest raport se are in vedere utilizarea unui singur scut, cu front inchis (TBM).

Acesta va realiza tunelul cu diametrul interior \varnothing 5,70 m identic cu al tunelurilor de pe magistralele de metrou aflate in exploatare.

Aceste tipuri de scut, in conditii de teren asemanatoare celui din subsolul orasului Bucuresti, au realizat pe plan mondial performante tehnice (viteze de avans de 10-20 m/zi functie de elementele geometrice ale traseului, deformatii ale suprafetei terenului de pana la 10 mm in axul tunelului) care le recomanda pentru a fi utilizate si la executia tunelurilor de pe acest tronson.

Executia tunelelor va incepe cu tunelul 1, din statia Straulesti pana la statia Laminorului si va continua cu realizarea tunelului 1 intre statia Laminorului -PS Zarea; se vor executa, apoi, tunelele dintre PS Zarea si statia Straulesti (in doua etape, PS Zarea - statia Laminorului si statia Laminorului - statia Straulesti) de pe firul 2 de circulatie.

Intre PS Zarea si statia Laminorului, tunelurile au o lungime de cate 185 m, iar pe portiunea dintre statia Laminorului si statia Straulesti, acestea au cate 607 m.

Traseul in plan este, in mod preponderent, in aliniament, desfasurandu-se in lungul bulevardului Bucurestii Noi. Exceptie face zona dintre PS Zarea - statia Laminorului, unde pe ambele tunele exista o succesiune de curbe stanga - dreapta, cu raza de 200 m.

Durata de executie a celor doua fire de tunel a caror lungime insumeaza aprox. 1584 m este estimata la 6 luni pentru avansul in teren si 5 luni pentru operatiile de lansare, scoatere si tranzitare a statiei Laminorului in ambele sensuri si a galeriei din capul acesteia.

2.3.3. Solutii constructive folosite la calea de rulare

Calea de rulare este prevazuta a fi pe toata lungimea traseului de tipul cale cu traverse bibloc monolitizate in beton.

Solutia constructiva a suprastructurii caii de rulare propusa are o alcatuire moderna, care minimizeaza la maxim zgomotul si vibratiile, a carei componenta este urmatoarea:

- sina S49E1;
- placuta izolanta sub talpa sinei (material elastic antivibrant);
- placa de baza cu 4 gauri;
- placuta sub placa de baza din material antivibrant;
- prinderi elastice indirecte, obtinute din convertirea prinderii k49 prin inlocuirea bulonului vertical, a piulitei si saibei cu cleme elastice, capabile sa-si mentina caracteristicile fizico-mecanice pe toata durata de viata, fara a fi necesare controale ale fortei de apasare pe talpa sinei la montaj si in exploatare.

Acest ansamblu de prindere a sinei este plasat pe traverse de beton monolitizate in beton (traverse monobloc pe liniile de parcare si traverse bibloc in rest).

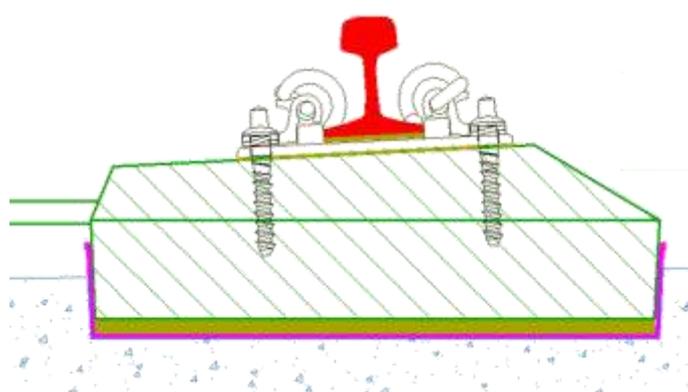


Figura 2.1. Cale de rulare cu traverse bibloc monolitizate in beton

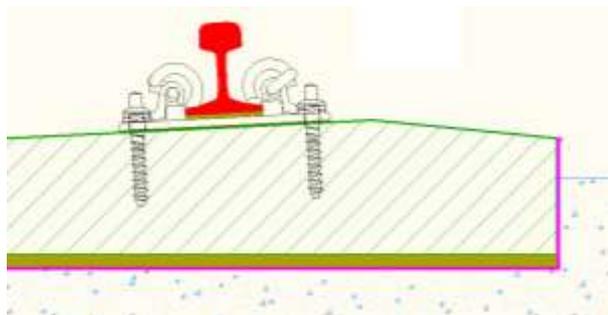


Figura 2.2. Cale de rulare monolitizata cu traverse de beton

2.3.4. Tehnologii ajutatoare

Pentru inceperea, desfasurarea si finalizarea lucrarilor de executie pe tronsonul PS Zarea - Statia Straulesti, sunt necesare o serie de tehnologii ajutatoare, ca urmare a conditiilor specifice existente.

Acestea constau in:

- lucrari de coborare si depresionare a nivelului apelor subterane, pentru crearea conditiilor de executie in uscat a statiilor si galeriilor rectangulare, “epuismente”,
- lucrari de consolidare teren prin injectii cu suspensii ciment-bentonita,

Activitatea de executie in totalitate, va fi monitorizata in timp real, astfel incat sa fie asigurata calitatea executiei lucrarilor, si preintampinate orice efecte negative posibil a se manifesta asupra vecinatatilor.

Aceasta va fi desfasurata in paralel, atat de catre constructor, cat si de beneficiar/consultant/proiectant.

2.4. FUNCTIUNI IN CADRUL CONSTRUCTIEI

2.4.1. Impactul sectiunii de metrou asupra traficului rutier

Pe baza studiului de determinare a cererii de transport realizat in cadrul studiului de fezabilitate intocmit de catre S.C. METROUL S.A a rezultat ca implementarea in zona a unei noi linii de metrou va atrage spre aceasta volume semnificative de pasageri.

Conform studiului mentionat mai sus, pentru anul 2016, reseaua de metrou este reprezentata de cele 4 magistrale (M1, M2, M3 si M4), aportul cererii de transport fiind reprezentat de cele doua statii Laminorului si Straulesti (ce prelungesc actuala Magistrala 4 de metrou) care vor fi puse in functiune.

Pe langa locuitorii din bazinul de alimentare a statiilor, populatia tinta va fi reprezentata si de locuitorii din zonele invecinate orasului Bucuresti (Mogosoia, Buftea, Chitila), cu precizarea ca sunt vizati si angajatii care fac naveta din zone mai indepartate, precum Targoviste sau Ploiesti, stiind faptul ca economia Bucurestiului este una competitiva, care ofera multe locuri de munca atractive pentru locuitorii oraselor invecinate.

Pentru anul 2025 pe langa dezvoltarile socio-economice estimate, se ia in considerare si dezvoltarea rețelei de metrou datorata a doua noi magistrale de metrou Magistrala 6 (cu destinatie Aeroportul International Henri Coanda, traseu comun cu M4 intre statiile Gara de Nord - 1 Mai) si Magistrala 5 (Drumul Taberei - Pantelimon).

In tabelul de mai jos este prezentata cererea de transport zilnica pentru fiecare statie (*Nr. zilnic de pasageri care intra in rețeaua de metrou utilizand statiile de pe Magistrala 4*):

Statia	Cerere de transport [calatori/zi]		
	2016	PIF_2016	2025
Gara de Nord 2	1707	2378	21056
Basarab 2	3418	4002	1598
Grivita	5680	7364	6430
1 Mai	10104	12107	13541
Jiului	7109	7051	10967
Parc Bazilescu	8433	7842	14536
Laminorului		8478	14317
Străulești		17492	18958
Total	36451	66713	101403

Dupa cum se observa pentru anul de punere in functiune (2016), cele doua statii Laminorului si Straulesti, au un aport insumat de circa 26000 de calatori/zi.

Punerea in functiune a acestor statii va genera, de asemenea, cresterea atractivitatii rețelei de metrou prin deservirea unor zone pana acum neacoperite de transportul de mare capacitate, prin urmare si la nivelul celorlalte statii apar fluctuatii in ceea ce priveste cererea de transport estimata.

Variatia totala pe cele 6 statii existente este una pozitiva, avand un aport la nivelul rețelei de aproximativ 4300 calatori/zi.

Astfel cererea anuala de transport pentru Magistrala 4 Gara de Nord- Straulesti este de peste 24 milioane de calatori la punerea in functiune a statiilor Laminorului si Straulesti in anul 2016.

In ceea ce priveste anul 2025, cum tronsonul Gara de Nord 2 -1 Mai este comun cu Magistrala 6, cererea anuala totala este de circa 37 milioane de calatori (cu precizarea ca pe tronsonul comun nu s-a putut face separarea cererii intre Magistrala 4 si 6 de metrou).

Trebuie subliniat faptul ca in tabel nu este ilustrat transferul intre magistralele de metrou, acesta regasindu-se in solicitarile statiilor. Cu toate acestea se precizeaza ca pentru 2016 statia care are un rol important in realizarea transferului de calatori intre cele doua magistrale este statia Basarab. Acest lucru este datorat faptului ca pentru statia

Gara de Nord, transferul este greoi si costisitor, presupunand ca la transferul intre magistrale sa fie platita o noua taxa de calatorie.

De altfel, trebuie precizat ca Magistrala 4 este una din cele mai recente portiuni din rețeaua de metrou, statiile Jiului si Parc Bazilescu fiind puse in functiune in 2011, prin urmare cererea de transport nu poate fi considerata una stabila data doar de functiunile zonei deservite.

Pentru anul de prognoza, 2025, aportul celor doua noi statii este de aproximativ 34000 de calatori/zi, reprezentand peste 30% din numarul pasagerilor inregistrati pe Magistrala 4.

Trebuie precizat faptul ca in anul 2025 este considerata operationala Magistrala de metrou 6. Prin urmare, datorita traseului sau, cele doua magistrale de metrou folosesc in comun portiunea de traseu Gara de Nord - 1 Mai, astfel ca cererea de transport nu poate fi calculata separat pentru fiecare magistrala. Astfel Gara de Nord devine o statie solicitata datorita Magistralei 6 prin realizarea legaturii intre statia de cale ferata (transportul national) si aeroport (transportul international). Cu toate acestea statia Basarab ramane un punct important de transfer intre magistralele existente si M4 si M6, in vreme ce statia 1 Mai devine un punct de transfer intre M4 si M6. Aceste aspecte sunt ilustrate in solicitarea statiilor.

Cererea de transport totala anuala este:

- punere in functiune 2016 - aprox. 35,8 milioane calatori/an, din care anual aprox. 11,5 milioane calatori sunt deja in rețeaua de metrou si fac transfer pentru a ajunge pe Magistrala 4;
- anul 2025 - aprox. 70 mil calatori/an, din care aprox 33 milioane calatori sunt deja in rețeaua de metrou si fac transfer pentru a ajunge pe Magistrala 4 si 6.

Pentru comparatie, in anul 2016, fara exploatarea celor doua statii, Laminorului si Straulesti, cererea de transport totala anuala ar fi de aprox 18,8 milioane calatori/an, din care circa 5,5 milioane calatori sunt deja in rețeaua de metrou si fac transfer pentru a ajunge pe Magistrala 4.

Prin urmare, punerea in functiune a celor doua statii de pe Magistrala 4, permite atragerea de noi deplasari in rețeaua de metrou, ce presupune ca la punerea in functiune a statiilor sa aibe loc o crestere a atractivitatii intregii Magistrale 4 cu circa 90%. Astfel Magistrala 4 ofera o alternativa competitiva fata de transportul privat in privinta accesibilitatii in zonele centrale din Bucuresti, dar si in privinta timpilor de deplasare.

2.4.2. Beneficii si efecte aduse de proiect

Avantajele factorului uman, mediului, societatii in general, rezultate din traficul subteran cu metroul, pe noua linie de metrou pot fi enumerate astfel:

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

- Scurtarea timpului de deplasare prin utilizarea metroului datorita sporului de viteza comerciala pe care acest mijloc de transport il asigura fata de oricare alt mod de transport de suprafata;
- Imbunatatirea transportului public de suprafata si a traficului, in general, datorita preluarii unui numar mare de calatori de catre metrou;
- Reducerea cheltuielilor de intretinere a carosabilului ca urmare a reducerii traficului de suprafata;
- Reducerea cheltuielilor sociale datorita cresterii sigurantei rutiere ca urmare a descongestionarii traficului de suprafata;
- Reducerea cheltuielilor de intretinere a autoturismelor personale ale populatiei (combustibil, uleiuri, piese de schimb) care renunta la deplasarea cu masina personala in favoarea utilizarii metroului;
- Cresterea randamentului la locul de munca a populatiei active datorita reducerii stresului reprezentat de transportul la si de la locul de munca;
- Cresterea valorii terenurilor din zona de acoperire a metroului, datorita ofertei de transport pe care o reprezinta;
- Imbunatatirea standardului de viata al populatiei din zona de influenta a metroului datorita aparitiei in proximitatea statiilor a unor poli administrativi, comerciali, culturali etc., de interes local;
- Cresterea eficientei transportului public pe ansamblu sau prin reorganizarea cu investitii minime a transportului de suprafata corelat cu transportul din subteran;
- Cresterea numarului de calatori transportati raportat la capacitatea actuala oferita de mijloacele de transport in comun, cat si la fluxurile estimate de calatori pentru anii urmatori;
- Posibilitatea reducerii retelelor de tramvaie, troleibuze si autobuze de-a lungul teritoriului deservit de noua linie de metrou (reducerea poluarii datorita traficului de suprafata);
- In cadrul politicii de dezvoltare durabila, pentru transportul in comun se amplifica arealul deservit de un mod de transport in comun neinfluentat de conditiile aspre climaterice, specifice anotimpului de iarna in Bucuresti;
- Facilitarea accesului rapid in orice zona de interes public - pietee, banci, sectorul servicii, centre universitare, comerciale, culturale etc. din capitala;
- Reducerea emisiilor de noxe ca urmare a reducerii traficului rutier prin atragerea populatiei catre calatoria cu metroul, care utilizeaza energie electrica pentru tractiune si nu combustibilii fosili;
- Micsorarea zgomotului urban ca urmare a reducerii traficului, metroul neparticipand la amplificarea zgomotului dupa punerea in functiune;
- Reducerea prafului (a suspensiilor solide) din aer ca urmare a reducerii traficului, metroul nefiind un factor de productie a prafului;
- Imbunatatirea infrastructurii orasenesti adica a sistemelor de utilitati publice (apa, canalizare, electrice, telecomunicatii, gaze) si chiar drumuri si trotuare in zona statiilor de metrou.

2.5. INSTALATII AFERENTE CONSTRUCTIEI

2.5.1. Instalatii electrice

Nivelul ales al tensiunii pentru tractiunea electrica la metroul Bucuresti este de 750 V.c.c. Echipamentele electrice de transformare si redresare sunt amplasate in substatii electrice de tractiune (SET) de la care energia necesara tractiunii ramelor de metrou este transmisa, printr-o retea de distributie cu linie de contact, sub forma de sina a 3-a dispusa lateral caii de rulare.

Alimentarea cu energie electrica a instalatiilor de iluminat si forta, care asigura serviciile proprii ale statiilor de calatori, precum si ale interstatiilor adiacente, se realizeaza prin posturi de transformare si o retea de distributie trifazata de joasa tensiune cu nul de lucru 400/230 V - 50 Hz.

Pentru instalatiile metroului, care pretind continuitatea absoluta a alimentarii, cum sunt instalatiile pentru controlul circulatiei, iluminatul de siguranta etc. aceasta se realizeaza prin surse neintreruptibile de putere UPS.

Instalatiile vor fi astfel concepute incat sa ofere o protectie sigura contra electrocutarii calatorilor si personalului de exploatare, precum si sa evite aparitia si propagarea incendiilor, iar in cazurile neprevazute sa fie posibila prevenirea si stingerea lor imediata si sigura.

2.5.2. Instalatii de termo-ventilatie si climatizare

Statiile de metrou sunt dotate cu instalatii de ventilatie mecanica. Problemele legate de sistemele de ventilare sunt, in principal, cele pentru crearea si asigurarea unui microclimat situat in zona de confort necesar pasagerilor si personalului de lucru si intretinere, precum si asigurarea conditiilor pentru indepartarea caldurii generate de functionarea normala a sistemului complex de trafic de asa maniera, incat fiabilitatea echipamentului sa nu fie micșorata.

Problemele importante legate de confortul pasagerilor sunt:

- rezolvarea fluctuatiilor de presiune;
- diminuarea efectului de piston la intrarea trenurilor in statie;
- atenuarea curentului de aer la accese;
- controlul emanatiilor, precum si probleme legate de protectia fonica din interiorul metroului si a zonelor riverane prizelor de ventilatie.

Buna functionare a metroului presupune rezolvarea corecta a sistemelor de ventilatie, termice si climatizare, deoarece asigurarea unui mediu ambiant de confort este adeseori

la fel de importanta pentru pasageri ca si viteza de transport, astfel incat aceasta afecteaza direct nivelul de utilizare a metroului.

2.5.3. Instalatii tehnico-sanitare

Pentru asigurarea conditiilor igienico-sanitare in statii si in interstatii, precum si a celor de prevenire si stingere a unui posibil incendiu s-a prevazut un sistem de alimentare cu apa si de evacuare a celor uzate. In acest sens, fiecare statie de metrou va fi dotata cu cate o statie de hidrofor pentru consum menajer si cu doua statii de pompare pentru ape uzate menajere, conform indicatiilor din schema tehnologica.

Atat in statii, cat si in interstatii, in functie de profilul longitudinal al magistralei, s-au prevazut statii de pompare ape uzate rezultate din infiltratii, spalare, etc. Statiile de hidrofor vor asigura parametrii de presiune si debit pentru o buna functionare a intregii instalatii tehnico-sanitare.

Pentru asigurarea interventiei in cazul izbucnirii unui incendiu au fost prevazute instalatii de prevenire si stingere, care constau in:

- instalatii cu hidranti interiori in statii si interstatii;
- instalatii de stropire cu apa pulverizata la liniile de parcare trenuri din statiile care au in dotare aceste functiuni.

In general, la declansarea unui incendiu in orice punct al statiilor subterane, ventilatoarele axiale reversibile ale centralelor de ventilatie vor trece pe functia de evacuare a aerului prin priza catre exterior.

2.5.4. Instalatii de transport local calatori

Transportul pe verticala al calatorilor din statiile de metrou se va realiza cu ajutorul escalatoarelor si lifturilor. Aceste echipamente vor facilita totodata si transportul persoanelor cu dizabilitati, cat si a persoanelor cu mobilitate redusa de transport (femei gravide, batrani, persoane cu bagaje, etc.).

2.5.5. Instalatii de protectie civila

Statiile de metrou vor trebui sa corespunda din punct de vedere al normelor tehnice privind proiectarea, executarea si mentenanta amenajarilor pentru protectie civila la metrou si in caz de necesitate vor putea fi amenajate ca adposturi de persoane.

In acest sens, statiile de metrou vor fi echipate cu porti speciale pentru obturarea legaturilor cu exteriorul (porti de acces si de ventilatie), cat si legaturile cu statiile de metrou adiacente (porti de tunel).

Pentru realizarea acestor functiuni de protectie civila statiile vor fi prevazute cu:

- porti speciale de inchidere a acceselor in vestibule si a prizelor de ventilatie a statiilor si interstatiilor de metrou cat si a galeriilor sau tunelurilor de metrou;
- instalatii de filtro-ventilatie care sa asigure conditii de microclimat in statiile de metrou in caz de situatii speciale;
- mijloace automate de asigurare a sursei de alimentare cu apa (puturi de mare adancime) si energie electrica;
- amenajari la ordin a unor incaperi din spatiul protejat al statiilor de metrou cu functiuni specifice (cabinetul medical, depozit de alimente, camere de preparare a hranei, etc). Aceste spatii in situatii normale au alta destinatie;
- instalatii de telecomunicatii pentru situatii speciale;
- tunelurile si galeriile de metrou vor avea comunicari cu exteriorul inchise etans, iar cele circulabile vor fi amenajate cu iesiri de salvare;
- spatii pentru grupurile sanitare (WC si spalator) care va fi echipat la ordin, in situatii normale acesta avand alte destinatii.

2.5.6. Instalatii de automatizari trafic

Pentru realizarea transportului de calatori in depline conditii de siguranta, vor fi asigurate conditii tehnice si organizatorice bazate pe un nivel tehnologic ridicat al instalatiilor si materialului rulant, care sa permita cresterea productivitatii si reducerea cheltuielilor de exploatare.

Tipuri de instalatii:

- instalatii de siguranta circulatiei (interlocking si dispecerizare trafic);
- identificarea automata a trenurilor (AVI);
- informarea dinamica a calatorilor, inclusiv borna SOS.

Traficul intens de calatori al metroului, vitezele mari de circulatie (80 km/h) si conditiile grele de vizibilitate din tunel impun ca liniile de metrou sa fie dotate cu instalatii de semnalizare si automatizare a traficului ce ofera un inalt grad de siguranta in functionare precum si o fiabilitate sporita in exploatare care sa asigure atat capacitatea maxima de transport, cat si o buna regularitate a circulatiei.

Fiecare peron va fi dotat cu cate doua puncte SOS. Acesta va asigura o legatura prin interfon rapida si directa cu agentul de statie. Toate echipamentele din punctul SOS vor fi concepute antivandalism.

2.5.7. Instalatii de telecomunicatii

Se va realiza un sistem integrat de telecomunicatii avand la baza instalatiile de radiocomunicatii, de telefonie, de TVCI, de ceasoficare. Realizarea instalatiilor de telecomunicatii are la baza urmatoarele obiective:

- asigurarea comunicatiilor (telefonice si radio) intre dispecerii locali si dispecerul central de circulatie, lucru esential pentru desfasurarea circulatiei in deplina siguranta;
- asigurarea comunicatiilor atat in rețeaua metroului, cat si legatura cu institutiile aflate in afara metroului;
- asigurarea transmiterii informatiilor vizuale din zone de interes deosebit dintr-o statie de metrou la dispecerul local, dispecerul central si conducatorii trenurilor de metrou.

Pentru indeplinirea acestor obiective si pentru ca sistemul de telecomunicatii este un sistem vital in realizarea in bune conditii a sarcinilor de circulatie, metroul se va dota cu echipamente bazate pe tehnologie avansata in acest domeniu. Aceasta trebuie sa ofere proceduri de operare facile, rapide si sigure.

2.5.8. Instalatii de detectie incendiu si efracție

Scopul instalatiei de detectie incendii este acela de a supraveghea in permanenta spatiile tehnice din fiecare statie de metrou, adica amplasamentele instalatiilor de importanta majora pentru desfasurarea activitatii de exploatare (substatii electrice de tractiune, tablouri generale de distributie, sectionari, salile de echipamente S.C.B. si A.Tc., dispeceratul central, subsolurile de cabluri, halele de revizii si reparatii, etc.) pentru asigurarea sigurantei la foc si a semnalizarii din timp a oricarui posibil inceput de incendiu.

Toate echipamentele amplasate in teren vor fi conectate la centralele specializate de detectie incendii sau efracție aflate in statia respectiva si care concentreaza si analizeaza datele din teren si in functie de raspunsurile primite, genereaza alarme la nivel local.

De asemenea, aceste alarme vor fi transmise in timp real si la nivelul central prin intermediul rețelei de transmisiuni de date pentru luarea deciziilor necesare in cazul aparitiei de evenimente care pot pune in pericol siguranta calatorilor, a personalului din statii sau a echipamentelor vitale unei statii de metrou.

Dispeceratul de incendiu va fi deservit in permanenta de operatori autorizati, care in cazul inregistrarii unor alarme specifice, verifica veridicitatea acestora si apoi predau informatia catre Dispeceratul Central care este singurul organ abilitat de beneficiar sa conduca orice eventuale interventii in caz de incendiu.

2.6. UTILITATI

2.6.1. Alimentarea cu apa

Alimentarea cu apa rece, atat de consum, cat si pentru stins incendiu interior si exterior, se va face printr-o retea nou proiectata care se va racorda la reseaua de alimentare cu apa a orasului, existenta in zona.

Reteaua oraseneasca va constitui prima sursa de apa a fiecărei statii de metrou. Lucrarile pentru alimentarea cu apa sunt constituite din conducte, camine de vane, camine de apometre si racorduri fixe P.S.I.

Bransamentul de apa va fi constituit din:

- camin de vane, amplasat pe conducta oraseneasca, pentru doua conducte, cu vane de separatie;
- camin de apometre, echipat cu:
 - aparate de masurare a debitului;
 - vane de inchidere in caz de avarie;
 - clapete de retinere;
 - racorduri fixe P.S.I. pentru interventia din exterior a formatiei de pompieri a orasului.

Statiile de metrou vor fi prevazute cu doua surse de alimentare cu apa, care sa asigure debitul si presiunea necesare tuturor consumatorilor, atat in situatii normale, cat si in situatie speciala.

A doua sursa de apa sunt puturile de mare adancime, amplasate in capetele statiilor.

Puturile de mare adancime proprii unei statii de metrou constituie nu numai sursa de apa pentru statie, ci si rezerva de apa pentru incendiu a statiei.

2.6.2. Racordul la canalizare

Evacuarea apelor uzate menajer se va face prin intermediul unei retele de canalizare exterioare nou proiectata, care se va racorda la reseaua de canalizare oraseneasca existenta in zona.

Pentru evacuarea apelor uzate din fiecare statie si interstatie care are statie de pompare sunt prevazute racorduri de refulare. Acestea vor deversa apele in retelele de canalizare orasenesti existente.

Se vor executa cate doua racorduri de canalizare la fiecare statie de metrou subterana. Fiecare racord va fi constituit din:

- doua conducte de refulare din teava de constructii. S-a prevazut racord dublu pentru siguranta in exploatare;
- camin de rupere de presiune;
- camin de vizitare pe rețeaua de canalizare oraseneasca;
- conducta de evacuare intre caminul de rupere de presiune si caminul de vizitare.

Lucrarile pentru fiecare racord sunt: conducte de refulare, camin de rupere de presiune si camin de vizitare pe canalizare existenta.

2.6.3. Alimentarea cu energie electrica

Energia electrica necesara metroului este preluata din sistemul energetic national (SEN) prin intermediul sistemului orasenesc de medie tensiune, la 20 kV, de pe barele de medie tensiune ale statiilor de transformare IT/MT ale furnizorului de energie electrica.

Ansamblul instalatiilor si receptoarelor consumatoare de energie ale metroului formeaza sistemul energetic al metroului si este constituit din: fiderii de alimentare la 20 kV, substationele electrice de tractiune, posturile de transformare si retelele electrice de distributie pentru tractiune, iluminat si forta.

Sistemul electroenergetic al metroului asigura alimentarea cu energie pentru tractiunea electrica, pentru serviciile generale (iluminat si forta), precum si pentru instalatiile de control si dirijare a circulatiei. El trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice severe privind continuitatea alimentarii, siguranta in functionare, prevenirea si stingerea incendiilor, impuse de transportul fluxurilor mari de calatori.

Metroul fiind un consumator de importanta deosebita, schemele de ansamblu adoptate trebuie sa permita o conlucrare optima intre sistemul energetic orasenesc si sistemul energetic propriu si sa fie concepute cu un grad corespunzator de rezervare la toate nivelurile.

Echipamentele si instalatiile electrice ale metroului se dimensioneaza astfel incat sa dispuna de capacitatea necesara pentru a face fata suprasolicitarilor de scurta durata care apar in regimurile de suprasarcina si de scurtcircuit pana la deconectarea prin sistemele de protectie automata selectiva cu care sunt echipate.

2.6.4. Recuperarea energiei de franare

In scopul reducerii consumului de energie electrica pentru tractiune, Magistrala 4 de metrou va fi dotata cu echipamente pentru recuperarea energiei de franare.

Se va folosi sistemul de recuperare cu linie de contact continua, cu intreruperi minime ale liniei de contact in zona portilor de inchidere a statiilor sau a macazelor (zona de libera trecere).

Pentru asigurarea unui grad maxim de preluare a energiei de franare este necesara conducerea centralizata a traficului ramelor pe interstatie pe baza diagramelor optime de mers determinate cu ajutorul calculatorului de proces.

Folosirea franarii recuperative ofera posibilitatea recuperarii a maximum 10-12% din consumul de energie electrica pentru tractiune.

Realizarea sistemului energetic al metroului cu linie de contact continua, care permite preluarea energiei recuperate de la ramele care franeaza recuperativ, presupune utilizarea unor echipamente electromagnetice in substatia de tractiune si pe rama de metrou capabile sa suporte solicitarile de scurtcircuit ale schemei de alimentare cu linie de contact continua pe intreaga magistrala.

3. DESEURI

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 privind regimul deșeurilor.

Obiectivul general al strategiei naționale de gestionare 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 Gestionare a Deșeurilor a fost elaborată de Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor în anul 2002 pentru perioada 2003 - 2013, ca urmare a transunerii 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, o nouă Strategie Națională de Gestionare a Deșeurilor, se află în procedura de evaluare strategică de mediu și va acoperi perioada 2013 - 2020. Aceasta va urmări 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 se va elabora luând în considerare progresul înregistrat, noile concepte internaționale, precum și provocările viitoare cărora România trebuie să le răspundă.

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

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 deșeurii, 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. Consultanțul va efectua verificările lunare. În perioada de exploatare a metroului, 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.

3.1. DEȘURI REZULTATE ÎN PERIOADA DE EXECUȚIE

3.1.1. Deșuri inerte și nepericuloase

Deșeurile care apar în perioada de execuție a metroului, au următoarea compoziție și proveniență:

- Deșuri solide din excavatii și săpături, demolarea unor posibile structuri subterane întâlnite în timpul excavatiilor,
- Deșuri solide, rezultate de la turnarea betoanelor la spațiile tehnice și, în general, de la execuția structurilor proiectate.

Cea mai mare cantitate de deșuri este reprezentată de: bucăți de beton, părți de armatură, părți de cofraj din metal sau lemn, resturi de zidărie, resturi de mortar din finisaje etc.

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

- Deșuri solide inerte, provenite din operațiile de refacere a mediului la finalizarea execuției.

Aceste deșuri sunt constituite din bucăți de asfalt, piatră spartă, sparturi de beton din structura carosabilului etc. Se vor transporta direct la rampa de deșuri municipale.

- Deseuri metalice provenite de la montajul instalatiilor, de la finisaje, montarea liniilor, capete de cabluri si bare metalice etc.

Se vor colecta si se vor valorifica.

- Deseuri solide provenite din activitatea de intretinere si reparatii a utilajelor de constructii si transport.

Sunt constituite din piese metalice uzate demontate de pe utilaje care pot fi valorificate de catre constructor.

- Deseuri lichide, in special uleiuri uzate rezultate de la schimbul de ulei facut utilajelor de transport si de constructie.

Se vor colecta in butoaie de tabla si se vor evacua spre a fi valorificate.

- Deseuri de tip menajer rezultate de la formatiile de lucru si din organizariile de santier.

Se vor colecta in pubele, amplasate in spatii amenajate de constructor in acest scop si se vor evacua la rampa de deseuri municipale.

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

Construcția structurilor subterane de metrou va necesita excavarea și evacuarea de pe amplasament a materialelor necorespunzătoare și în surplus - pamant marnos, nispios și argilos.

Cantitățile vor fi considerabile astfel ca se estimează o cantitate de aprox 300.000 mc de material excavat. 15 % din cantitatea de material argilos excavat se reutilizează ca material de umplutura pentru stații și galerii.

Materialul excavat va fi colectat și transportat pe linii de transport prestabilite către:

- localități din afara capitalei pentru a fi utilizat ca material de umplutura - acoperirea și refacerea unor zone depresionare astfel încât aceste terenuri să fie redat agriculturii - localități din jud. Ilfov (Chitila, Mogosoaia, Buftea, etc.);
- zone care necesită sistematizare verticală pentru construire de zone rezidențiale și industriale;
- zone exploatate de balastiere și degradate pentru a fi reabilitate.

Atunci când se constată conținut ridicat de materiale biodegradabile în pamantul excavat acesta se va depozita la cea mai apropiată groapă amenajată de deseuri.

Antreprenorul General al lucrărilor va trebui să încheie contracte cu companiile locale de salubritate în vederea serviciilor de depozitare finală.

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

Conform listei mentionate, deseurile din constructii care vor fi generate pentru obiectivul studiat se clasifica dupa cum urmeaza:

- 01.04.08 deseuri de piatra si sparturi de piatra;
- 17.01.07 beton, caramizi, materiale ceramice;
- 17.02.01 lemn;
- 17.02.02 sticla;
- 17.02.03 materiale plastice;
- 17.03.01 asfalt, gudroane si produse gudronate;
- 17.04.07 amestecuri metalice;
- 17.05.04 pamant si materiale excavate;
- 17.09.04 deseuri amestecate de materiale de constructie si deseuri din demolari;
- 17.04.05 deseuri din fier, fonta si otel.

Examinand lista de mai sus, se constata ca nu apar deseuri periculoase intrucat aceasta categorie de deseuri nu se genereaza prin lucrarile proiectate.

Antreprenorul are obligatia, conform H.G. mentionate mai sus, sa tina evidenta lunara a producerii, stocarii provizorii, tratarii si transportului, reciclarii si depozitarii definitive a deseurilor.

Cantitatile de deseuri pot fi apreciate, global, dupa listele cantitatilor de lucrari. In afara deseurilor prevazute in proiect, in santiere se vor acumula deseuri specifice activitatii acestora. Se vor acumula cantitati de uleiuri de motor de la intretinerea utilajelor, piese metalice (piese de schimb de la reparatiile utilajelor), cauciucuri, resturi de betoane etc.

Este dificil de facut o evaluare cantitativa a acestor deseuri, tehnologiile adoptate de antreprenor fiind prioritare in evaluarea naturii si cantitatii de deseuri.

Activitatile din santiere vor fi monitorizate din punct de vedere al protectiei mediului, monitorizare ce va cuprinde obligatoriu gestiunea deseurilor.

3.1.2. Deseuri toxice si periculoase

In perioada de executie nu se vor utiliza substante toxice si periculoase care sa necesite un regim si un tratament special.

Substantele toxice si periculoase pot fi: carburanti, lubrefianti si acidul sulfuric pentru baterii necesare functionarii utilajelor, precum si vopseala pentru finisaje.

In situatia identificarii unor deseuri periculoase, acestea trebuie indepartate imediat (daca este posibil) de pe amplasamentul de stocare si colectate in recipiente (containere) special destinate respectivei categorii de deseuri periculoase.

Utilajele si mijloacele de transport vor fi aduse pe santier in stare normala de functionare avand efectuate reviziile tehnice si schimburile de ulei in ateliere specializate.

In baza Hotararii Guvernului nr. 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate, acestea vor fi colectate in recipiente inchise etans, rezistente la soc mecanic si termic, si vor fi stocate, in spatii corespunzator amenajate, imprejmuite si securizate, pentru prevenirea scurgerilor necontrolate urmand a se preda la punctele de colectare.

Bateriile si acumulatorii uzati, se vor colecta de asemenea in recipiente metalice si vor fi predate catre firme autorizate in vederea reciclarii in conformitate cu HG 1132/2008 si a modificarilor ulterioare privind regimul bateriilor si acumulatorilor si al deseurilor de baterii si acumulatori.

Aceeasi procedura se va aplica si pentru operatiile de intretinere si incarcare acumulatori etc.

Vopseaua pentru finisaje va fi adusa in recipienti etansi din care va fi descarcata in instalatiile de lucru. Ambalajele vor fi restituite producatorilor.

In cazul in care se constata amestecarea unor deseuri periculoase cu deseuri nepericuloase, intreaga cantitate va fi tratata ca deșeu periculos si va fi eliminata in cel mai scurt timp prin intermediul unui operator autorizat pentru preluarea si gestionarea deseurilor periculoase.

3.2. DESEURI REZULTATE IN PERIOADA DE EXPLOATARE

3.2.1. Deseuri inerte si nepericuloase

Sursele de deseuri sunt constituite din activitatile de exploatare, intretinere si reparatii desfasurate in statiile, interstatiile si tunelele aferente Magistralei 4 de metrou.

Analizand aceste activitati, se identifica urmatoarele sursele de deseuri:

Reparatii cu inlocuiri de piese si subansamble uzate sau defecte

In cadrul lucrarilor de intretinere - reparatii la utilajele din statii si la calea de rulare, orice subansamblu sau componenta care nu se incadreaza in parametrii de functionare sau de calitate se inlocuieste.

Din aceasta activitate rezulta urmatoarele categorii de deseuri:

- Subansamble mari ale sistemului de ventilatie sau instalatii care sunt defecte; se demonteaza si se transporta pentru reparatii, in vederea remedierii defectiunilor.
- Piese si subansamble mecanice de mici dimensiuni care s-au defectat; se constituie in categoria deșeurilor si se depoziteaza in vederea reciclării ca fier vechi.
- Piese si subansamble de mici dimensiuni, electrice si electronice, care s-au defectat se dezmembreaza si se recicleaza pe grupe, respectiv: cupru, aluminiu, fier.
- Piese electronice cu continut de metale nobile, se recicleaza prin monetaria statului.

La dezmembrarea unor subansamble electrice sau mecanice rezulta o serie de deseuri solide de tipul: bachelitei, maselor plastice, ferodouri, tuburi fluorescente. Acestea reprezinta deseuri nereciclabile si se transporta in containere la groapa de deseuri municipale.

Repararea sau confectionarea in atelierele statiilor de metrou a unor piese si subansamble

In atelierele specializate din statiile de metrou, se pot confectiona sau repara o parte din piesele instalatiilor care s-au defectat in timpul exploatarei.

Din activitatea de reparare - confectionare a pieselor in atelierele prevazute pe acest tronson rezulta deseuri metalice feroase si neferoase, inclusiv span care se colecteaza si se recicleaza.

- Inlocuire sina si casarea mijloacelor fixe si a obiectelor de inventar. Din aceste activitati rezulta cantitati importante de fier vechi care se pot valorifica.
- Din activitatea de salubritate a statiilor de metrou si a spatiilor tehnice se colecteaza gunoi menajer, care se evacueaza la rampa de deseuri municipale.

Evacuarea deșeurilor constituie o activitate ce trebuie cuprinsa in Planul de Operare si Intretinere.

Conform Legii Protectiei Mediului, Ordonanta de Urgenta nr. 195/2005 republicata, pentru obiectivele mentionate, este necesara autorizatia de mediu pentru exploatare. Documentatia necesara emiterii autorizatiei cuprinde in mod obligatoriu analiza impacturilor deșeurilor asupra mediului.

Nu se emite autorizatia fara prezentarea contractelor ferme cu firme specializate pentru colectarea si eliminarea deșeurilor.

Pentru obiectivele analizate, beneficiarul va incheia contracte cu unitatile abilitate pentru colectarea deșeurilor. Astfel, deșeurile solide vor fi duse la cele mai apropiate gropi de gunoi amenajate, iar cele lichide vor fi introduse in rețelele de canalizare.

3.2.2. Deseuri toxice si periculoase

Specificul activitatilor din statiile si tunelurile de metrou nu implica folosirea substantelor toxice si periculoase.

Trebuie luata in considerare activitatea de deparazitare.

De parazitarea spatiilor tehnice, publice, interstatii si remize se executa pe baza de contract.

Programul de de parazitare trebuie efectuat trimestrial.

Dezinsectia in interstatii, subsoluri de cabluri, subperoane trebuie efectuata noaptea.

Utilizarea substantelor de dezinsectie se va face avand avizul Inspectoratului de politie sanitara si medicina preventiva.

Modul de ambalare si depozitare a substantelor folosite, masurile de protectie a muncii si tehnologia de aplicare sunt prevazute in Instructiunile tehnice de protectia muncii si PSI.

Substantele se vor aduce gata preparate sub forma de solutii (care se vor pulveriza pentru dezinsectie) si momeli otravite pentru deratizare.

3.3. MODUL DE GOSPODARIRE A DESEURILOR

Deseurile rezultate din activitatile ce se vor desfasura in statiile si tunelele de metrou necesita depozitare provizorie in vederea reciclarii si valorificarii sau evacuarii la rampa de deseuri municipale. Deseurile rezultate nu necesita tratare.

Avand in vedere cantitatile de deseuri rezultate din activitatile desfasurate la metrou, in cele ce urmeaza se fac precizari privind activitatea de colectare, depozitare, evacuare sau valorificare a deseurilor.

- Deseurile menajere si deseuri de ambalaje provenite din spatiile tehnice proprii sau ale tonetelor din statiile de metrou se vor colecta in cosurile de gunoi existente in spatiile tehnice si publice. Deseurile colectate in cosurile de gunoi se vor transporta manual si se vor goli zilnic in tomberoanele amplasate in locurile special amenajate la nivel peron in fiecare statie de metrou.
- Reziduurile solide si deseurile rezultate in urma diferitelor procese tehnologice specifice activitatilor din metrou, se vor colecta la formatiile de lucru si se vor transporta la spatiile amenajate in fiecare statie de metrou, unde se vor depozita temporar, in vederea evacuarii la rampa de deseuri municipale.

Evacuarea deseurilor din statiile de metrou se va face saptamanal.

Fierul vechi provenit din inlocuirea sinelor si casarea unor instalatii sau utilaje se va depozita in spatii amenajate in subteran in vederea transportului la agenti economici pentru reciclare.

4. IMPACTUL POTENTIAL ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI SI MASURI DE REDUCERE A ACESTUIA

4.1. APA

4.1.1. Resurse de apa

4.1.1.1. Apele de suprafata

Din punct de vedere hidrografic, colectorul principal al zonei este raul Colentina, care, pe cei cca. 44 km de curs in zona orasului Bucuresti, prezinta un grad mare de meandrare (1,5) si latimi intre 0,6 si 1,5 km. Malurile, indeosebi cel drept (cu inaltimi pana la 10 m), au pante accentuate (uneori abrupte) si sunt, in cea mai mare parte, amenajate.

Albia minora si lunca au suferit modificari esentiale prin crearea de lacuri folosite pentru piscicultura si agrement. In cateva sectoare (Fundeni-Plumbuita) se mai pastreaza configuratia naturala a vailor: albie minora de 5-6 m latime, puternic meandrata intr-o lunca cu o bogata vegetatie higro- si hidrofila.

In lungul Colentinei, mai ales pe partea stanga, exista unele terase locale, cu desfasurare mai mare in meandre, la 2 m, 5 m, 8 m, prima fiind, in buna parte, acoperita de apa lacurilor.

Raul Dambovita, al doilea rau ce traverseaza municipiul este relativ departe de aria de aplicare a proiectului si nu va avea interferenta cu lucrarile acestuia.

Lacuri

In anul 1930 s-a inceput amenajarea hidrotehnica a raului Colentina. Intre anii 1933 si 1972 s-au efectuat o serie de lucrari hidrotehnice cu rolul de a suplimenta debitul raului, de a crea o salba de lacuri si de a reduce riscul de inundatie si riscurile asociate, astfel incat raul s-a transformat dintr-un rau mic, mlastinos, infestat cu tantari, intr-o salba de lacuri care aduce beneficii din punct de vedere al esteticii, economiei si societatii riverane prin infiintarea unor locuri de agrement foarte populare.

Raul Colentina formeaza o salba de 15 lacuri din care 10 lacuri pe teritoriul administrativ al municipiului Bucuresti.

Lacurile aflate in apropierea proiectului Magistralei 4 de metrou sunt: lacul Straulesti si lacul Grivita.

4.1.1.2. Apele subterane

Din punct de vedere hidrogeologic perimetrul cercetat este situat in cadrul marii unitati structurale cunoscute sub denumirea de **Depresiunea Valaha**, depresiune in care se intalnesc trei structuri hidrogeologice distincte: acvifere de adancime, de medie adancime si freatice.

- **Acviferele de adancime** sunt localizate in stratele de Fratesti. Stratele de Fratesti au in componenta trei complexe A, B si C. Complexul A prezinta permeabilitati $k = 12 \div 24$ m/zi, cu debite specifice $q_s = 4 \div 12$ m³/zi/m. Complexul B are grosimi de 5 ÷ 10 m pana la 55 m, cu aceleasi caracteristici structurale ca in cazul complexului A. Grosimea medie a complexului C este de 25 ÷ 30 m.
- In stratele de Fratesti apele subterane au o directie de curgere NW→SE. Transmisivitatile medii ale complexelor sunt cuprinse intre 2 ÷ 10² m²/zi.
- **Acvifere de medie adancime** se afla cantonate in “nisipurile de Mostistea” si “complexul marnos”.

“Nisipurile de Mostistea” au in componenta doua orizonturi de nisipuri slab argiloase, separate in unele zone de intercalatii argiloase. Sintetic, aceasta formatiune poate fi caracterizata ca avand un coeficient de permeabilitate $k = 10 \div 20$ m/zi si un nivel ascensional stabilizat la adancimi reduse (8 ÷ 16 m).

Complexul marnos are grosimi ce variaza in limite largi, fiind constituit din argile si argile marnoase cu intercalatii lenticulare de nisipuri (uneori prafoase). Acviferul cantonat in stratele lenticulare de nisipuri are parametri hidrogeologici scazuti (coeficientul de permeabilitate $k = 1 \div 3$ m/zi, debitul specific $q_s = 2 \div 4$ m³/zi/m).

- **Acviferul freatic** este localizat in lunca raului Colentina la adancimi de 1 - 3 m si in zona de terasa (camp inalt) la adancimi de circa 10 - 12 m. Debitele ce se pot exploata sunt de 5 - 8 l/sec in lunca si de 2 - 3 l/sec in cadrul campului inalt.

de 220 $\mu\text{g/l}$, depasind limita maxima cu 172 $\mu\text{g/l}$, cuprul depaseste valoarea limita ajungand la 7982,5 $\mu\text{g/l}$, adica de aproape 80 ori valoarea maxima admisa, zincul inasa prezinta concentratii normale. Fosforul depaseste si el sporadic valoarea maxima, ajungand la 6,76 mg/l, depasind valoarea maxima admisa de 1,2 mg/l. Din punct de vedere microbiologic, analizele au atestat prezenta enterococilor intestinali, a streptococilor fecali si a coliformilor fecali.

- **Lacul Grivita** - pH-ul si amoniul se incadreaza in limitele admise pe toata perioada efectuării analizelor. Cadmiul depaseste frecvent limitele normale atingand valori chiar de 390 $\mu\text{g/l}$, adica de 78 de ori mai mult decat limita maxima admisa. Plumbul depaseste usor limitele maxime, iar zincul se incadreaza in limitele normale. Cuprul depaseste si el valorile maxime admise, avand un varf la valoarea de 1185 $\mu\text{g/l}$. Fosforul depaseste adesea limitele maxime admise, ajungand la valori de 12 mg/l, depasind limita maxima de 1,2 mg/l. Ca si in cazul celorlalte lacuri, se semnaleaza prezenta bacteriilor coliforme fecale dar si a bacteriei E. coli.

In concluzie, lacurile Straulesti si Grivita nu se confrunta cu probleme serioase de contaminare cu poluanti inasa, chiar si dupa o scurta analiza a unor parametri ai apei se poate observa prezenta unor germeni patogeni, ceea ce denota ca apa a fost contaminata cu materii fecale de origine umana sau animala si arata necesitatea conectarii la rețeaua de canalizare a unor cartiere marginase sau a unor localitati mici din amonte. De asemenea, se poate observa depasirea valorilor maxime admise pentru cadmiu, cupru si plumb, metale grele ce pot fi un pericol la adresa sanatatii umane.

4.1.1.4. Starea apelor subterane

Analiza se bazeaza pe recoltarile efectuate la nivelul instalatiilor proprii de apa potabila (surse de profunzime) apartinand in majoritatea cazurilor unor unitati industriale sau agenti economici, dar care intr-un numar restrans de situatii alimenteaza o serie de locuinte.

Recoltarile efectuate de la nivelul unor puturi sau fantani individuale ce constituie singura sursa de alimentare cu apa potabila pentru o serie de locuinte aflate in zone periferice ale capitalei au evidentiat caracteristici fizico-chimice si/sau bacteriologice necorespunzatoare normelor in vigoare pentru toate probele de apa prelevata. Aceasta se datoreza faptului ca sursele amintite capteaza in general ape din stratul freatic, ce este usor supus impurificarii si infestarii ca urmare a conditiilor igienico sanitare necorespunzatoare (de ex.: existenta de reziduri menajere sau latrine in apropierea sursei de apa).

Referitor la probele de apa recoltate la nivelul izvoarelor publice din unele parcuri ale capitalei trebuie aratat ca acestea au fost necorespunzatoare din punct de vedere chimic si/sau bacteriologic, recomandandu-se Administratiei Parcurilor afisarea de panouri cu inscriptia “Apa necorespunzatoare” pentru a se evita folosirea lor de catre populatie in scop potabil.

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

Starea calitatii apelor subterane (forajel/izvoare) monitorizate in anul 2011 pentru Bucuresti

Nr. crt.	Cod corp	Denumire Corp de apa	Denumire foraj	Temp. apei	pH	NH4	NO2	NO3	PO4	Cloruri	Sulfati	Mercur dizolvat	PEST TOT	Reziduu fix
				0 C	unit. pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	μg/l	μg/l	mg/l
Limite Ord. 137/2009 si H.G. 53/2009				-	-	0.9	0.5	50	0.5	250	250	-	0.5	-
1	ROAG13	Bucuresti	Spital Universitar	13	8.13	0.6	0.007	0.235	0.185	5.76	29.11	0.031	NI	252.34
2	ROAG13	Bucuresti	Inst. Cantacuzino	14	8.08	0.549	0.016	0.23	0.039	6.48	29.07	0.023	NI	254.2
3	ROAG13	Bucuresti	Spital Floreasca	14	8.17	0.517	0.016	0.222	0.196	5.4	47.58	0.02	NI	285.2
4	ROAG13	Bucuresti	Casa Presei Libere	14	8.01	0.502	0.025	0.246	0.219	5.04	72.52	0.1	NI	327.36
5	ROAG13	Bucuresti	Excelent	15	8.01	0.9	0.016	0.248	0.289	7.2	26.81	0.029	NI	291.4
6	ROAG13	Bucuresti	Depou CFR	14	8.14	0.168	0.041	0.387	0.211	5.4	35.2	-	NI	298.22

Nr. crt.	Cod corp	Denumire Corp de Apa	Foraj	Conductivitate	Calciu	Magneziu	Sodiu	Potasiu	Bicarbonati	Fe dizolvat (Fe2+ + Fe3+)	Mn dizolvat (Mn2+ + Mn7+)
				μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Limite Ord. 137/2009 si H.G. 53/2009				-	-	-	-	-	-	-	-
1	ROAG13	Bucuresti	Spital Universitar	407	17.9	77.76	51.5	0.75	232	0.94	0.162
2	ROAG13	Bucuresti	Inst. Cantacuzino	410	18.22	6.4	83.34	0.75	238	0.069	0.2
3	ROAG13	Bucuresti	Spital Floreasca	460	12.79	8.15	83.34	0.75	232	0.069	0.042
4	ROAG13	Bucuresti	Casa Presei Libere	528	14.98	7.57	45.83	0.75	244	0.148	0.058
5	ROAG13	Bucuresti	Excelent	470	24.93	12.42	74.12	0.75	287	0.069	0.128
6	ROAG13	Bucuresti	Depou CFR	481	15.02	5.43	57.15	0.75	-	0.069	0.041

Analizele s-au efectuat conform „Manualului de Operare al Sistemului de Monitoring Integrat al laboratorului SGA Ilfov- Bucuresti, pe anul 2011”

4.1.2. Emisii de poluanti si protectia calitatii apelor

4.1.2.1. Sursele de poluare in perioada de executie

In Municipiul Bucuresti si in zonele limitrofe exista surse industriale poluante amplasate in platforme cum ar fi: platforma Jilava, platforma Magurele, platforma Pantelimon - Neferal, dar si locatii noi in care s-a dezvoltat o industrie preponderent alimentara (oras Popesti-Leordeni, Tunari, Domnesti, etc.), activitati de depozitare - comert, hipermarketuri, activitati din domeniul constructiilor (statii de betoane, mixturi asfaltice, fabricare borduri).

Gama substantelor evacuate in mediu din procesele tehnologice este foarte variata: pulberi organice si anorganice care au si continut de metale (Pb, Zn, Al, Fe, Cu, Cr, Ni, Cd), gaze si vapori (SO₂, NH₃, HCL, CO, CO₂, H₂S), solventi organici, funingine etc. Acesti poluanti, prin intermediul precipitatiilor care spala atmosfera, ajung la nivelul solului poluand apele de suprafata.

Sursele de poluare ale apelor de suprafata sunt indirecte manifestandu-se in perioada executiei prin antrenarea de catre apele pluviale a poluantilor rezultati din circulatia vehiculelor de transport si a utilajelor de constructii in incinta santierului si pe caile de rulare, acces catre santier, adiacente.

In perioada de executie a constructiilor subterane de metrou, potentialele surse de poluare pentru factorul de mediu apa, sunt reprezentate de:

- executia propriu-zisa a lucrarilor de excavare a pamantului si a celorlalte lucrari de constructii;
- transportul materialelor (pamant, balast, nisip) necesare sau rezultate din lucrarile de constructie;
- manevrarea materialelor de constructie, in special a betoanelor;
- manevrarea si depozitarea carburantilor si combustibililor;
- circulatia vehiculelor care vor transporta materiale de constructie si muncitorii la santier si inapoi;
- traficul utilajelor de constructii;
- apele uzate generate in incinta organizarii de santier;
- scurgeri de ape incarcate cu lianti, lapte de ciment si suspensii de la platformele de preparare a betoanelor sau de la locatiile de punere in opera;
- scurgerea necontrolata a apelor din precipitatii;
- organizariile de santier.

Manipularea si punerea in opera a materialelor de constructii (beton, agregate etc.) determina emisii specifice fiecarui tip de material si fiecarei operatii de constructie. Se pot produce pierderi accidentale de materiale, combustibili, uleiuri din masinile si utilajele santierului.

Organizarile de santier, functie de complexitatea activitatii acestora, trebuie avizate si controlate din punct de vedere al protectiei mediului. Inainte de avizarea dotarilor si a activitatilor este necesar sa se obtina avizul pentru amplasamentul organizarii de santier. In categoria surselor potentiale de poluare a apelor trebuie inclusa si poluarea accidentala rezultata din posibilele accidente de circulatie in care sunt implicate cisterne ce transporta substante periculoase.

In perioada de executie, potentialele surse de poluare pentru factorul de mediu apa, sunt reprezentate de:

- antrenarea unor particule fine de pamant care pot ajunge in apele de suprafata;
- manipularea si punerea in opera a diverselor materiale de constructii utilizate;
- pierderea accidentala de materiale, combustibili, uleiuri din masinile si utilajele santierului;
- spalarea de catre apele de precipitatii a suprafetelor afectate de lucrari, fapt ce genereaza antrenarea diverselor depuneri, astfel, indirect, acestea ajung in apa de suprafata;
- manevrarea defectuoasa a autovehiculelor care transporta materialele necesare sau a utilajelor in apropierea cursurilor de apa.

Materialele poluante antrenate de ploii sunt colectate la rigola si evacuate in reseaua de canalizare a municipiului Bucuresti, dupa o prealabila preepurare pentru a se incadra in NTPA 002/2005 si HGR nr. 1038/2010.

In documentatia elaborata de CE (Ministerul Transporturilor din Franta), pe baza studiilor privind incarcarea apelor pluviale drenate de pe platforma drumurilor se recomanda valorile pentru factorii de emisie prezentate in tabelul 4.1. Pe baza factorilor de emisie specialistii UTCB, au calculat debitele masice de poluanti antrenati de pe platformele drumurilor de acces si din incintele santierelor metroului. Rezultatele obtinute sunt inscrise in tabelul de mai jos:

Tabel 4. 1 Factorii de emisii si debitele masice pentru poluantii antrenati in apele pluviale de pe platforma drumului si incintele santierului metroului

Poluantul	Factor de emisie (g/km an vehicul)	Debite masice (g/km an)
Materii in suspensie	54	12368,84
CCO	6	1374,32

Plumb	0,1	22,91
Zinc	0,04	9,16
Hidrocarburi	0,58	132,85

4.1.2.2. Impactul asupra apelor in perioada de executie

Impactul executiei metroului asupra apelor se produce datorita poluantilor antrenati de apele pluviale de pe platformele drumurilor de acces si din incintele santierelor. Acesti poluanti sunt colectati in rigole si evacuati in reseaua de canalizare oraseneasca.

Se iau in considerare numai debitele masice ale poluantilor proveniti din activitatea de executie, prezentate in tabelul 4.1.

Calculul concentratiei poluantilor evacuati in reseaua de canalizare se face pe baza evaluarii debitelor meteorice drenate de pe platforma drumurilor.

Pentru evaluarea debitelor meteorice a fost utilizat „Indrumatorul privind tratarea scurgerii apelor meteorice in proiectarea drumurilor publice” si STAS 9470-73 „PLOI MAXIME. Intensitati, durate, frecvente”.

Calculul au fost efectuate pentru un modul de drum avand lungimea de 1 km si pentru latimea de colectare de 20 m.

Conform documentatiei amintite, debitul apelor meteorice (Q_m) este dat de relatia:

$$Q_m = S \times I \times \Phi$$

in care:

S = suprafata bazinului aferent rigolei (ha)

I = intensitatea ploii de calcul (l/s ha)

Φ = coeficient de scurgere, care pentru suprafata drumului este 0,9.

Intensitatea ploii de calcul se stabileste in functie de frecventa ploii si de durata ei pe baza curbelor de intensitate a ploilor de egala frecventa, utilizand diagramele de calcul. Durata de scurgere a apelor pluviale se ia de 25 minute in cazul drumurilor cu pante mai mici de 0,5 %.

In aceste conditii, intensitatea ploii de calcul a rezultat de 90 l/s.ha, suprafata bazinului $S = 2$ ha, iar debitul de scurgere pentru apele meteorice a rezultat $Q_s = 162$ l/s.

Pe baza debitelor masice ale poluantilor antrenati de pe drumurile si incintele santierelor metroului si evacuati in reseaua de canalizare a Bucurestiului, in tabelul 4.2 se prezinta

concentratiile acestor poluanti, comparativ cu limitele admise de Normativul privind Condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților (NTPA-002/2002).

Tabel 4. 2 Concentratia principalilor poluanti antrenati de apele meteorice inainte de evacuare in rețeaua de canalizare pentru traficul de perspectiva, calculata de specialistii UTCB (mg/l).

Poluantul	Debite masice (g/km an)	Concentratia (mg/l)	CMA* cf. NTPA-002** (mg/l)
Materii in suspensie	12368,84	50,91	350
CBO ₅	1374,32	5,66	300
Plumb	22,91	0,094	0,5
Zinc	9,16	0,037	1
Hidrocarburi	132,85	0,547	20

*CMA - Concentratia maxim admisa

**NTPA-002 - Normativ privind conditiile de evacuare a apelor uzate in rețelele de canalizare ale localitatilor si direct in statiile de epurare

Examinand datele prezentate in tabelul 4.2 constatam ca poluantii proveniti din activitatea de executie a metroului si antrenati de apele pluviale au concentratii reduse incadrandu-se in concentratia maxim admisa de catre NTPA-002 - Normativ privind conditiile de evacuare a apelor uzate in rețelele de canalizare ale localitatilor si direct in statiile de epurare.

Ca urmare pentru aceste concentratii nu sunt necesare masuri de interventie pentru protectia factorilor de mediu.

Impactul asupra resurselor de apa subterana se va putea manifesta in perioada de executie prin infiltrarea in subteran a diverselor substante si produse utilizate in amplasament. Astfel, pot aparea:

- poluari accidentale prin deversarea unor produse petroliere sau chimice direct pe sol;
- scaparile accidentale de produse petroliere de la utilajele de constructie;
- spalarea agregatelor, utilajelor de constructii sau a altor substante de catre apele de precipitatii poate constitui o alta sursa de poluare a apelor subterane.

Se apreciaza ca apele subterane vor fi putin influentate de poluarea produsa in timpul executiei metroului.

Poluarea apelor subterane produsa in timpul excavatiilor, prin scurgeri de uleiuri si carburanti de la utilajele de constructie este nesemnificativa.

Impactul datorat lucrarilor de epuiment

Epuimentele au rolul de a cobori nivelul apelor subterane in vederea crearii conditiilor de executie in uscat a excavatiilor necesare realizarii structurilor statiilor/galeriilor, centralelor de ventilatie/statiilor pompare, intrare/iesire scuturi in/din statii.

Epuimentele au caracter temporar, pe toata durata executiei excavatiilor si casetei statiilor/galeriilor (pana cand acestea ating cota nivelului hidrostatic initial).

In acest fel, pe durata de executie a structurilor metroului, nivelul apelor subterane este influentat de lucrarile de epuimente.

Nivelul va reveni la cca. o luna dupa oprirea pomparilor.

Reamintim ca depozitul Pietrisurilor de Colentina, care cuprinde acviferul cu nivel liber, este pozitionat intre adancimi de 4.50/6,50m si 11/13,50m, nivelul hidrostatic situandu-se la adancimi cuprinse intre -7m si -8,50m (fata de suprafata terenului natural).

In acest caz, avand in vedere cotele finale de excavatie ale structurilor statiilor si galeriilor, care se pozitioneaza la adancimi de max.14,00m, se constata ca prin intermediul epuimentelor, nivelul local al acviferului freatic va cobori cca. 6-7m.

Sistemele de epuiment vor fi alcatuite din foraje verticale, in principal, pozitionate in interiorul si, in secundar, in exteriorul incintelor de pereti mulati.

Volumul maxim de apa pompata va fi de cca. 450mc/h pentru Statia Laminorului si 600 mc/h pentru Statia Straulesti in situatia in care, in regim laminar, fiecare put va fi exploatat cu cca. 3l/s.

Apele pompate vor fi analizate sub aspectul debitului solid, astfel incat sa se respecte conditia impusa prin proiectele de epuiment de max. 10mg/l debit solid admisibil in cazul tuturor sistemelor de epuiment aflate in functiune.

Apele pompate vor fi transportate prin instalatii hidraulice catre statia de preepurare pozitionata in vecinatatea lacului Straulesti, si de la aceasta evacuate direct in lac, cu conditia respectarii conditiilor de calitate recomandate prin HGR nr. 188/2002-Anexa 3-NTPA 001/2002, modificata si completata cu HG nr. 352/2005.

De altfel, apele provenite din epuimente sunt **considerate ape conventional curate** si vor imbunatati calitatea apelor Lacului Straulesti care din punct de vedere chimic se incadreaza in clasa generala de calitate III.

Apa provenita din bazele colectoare necesita obligatoriu o operatie de preepurare urmand apoi sa fie deversata in emisarul natural lacul Straulesti.

Conform Directivei Cadru 60/2000/CEE transpusa in legislatia noastra prin Legea 310/2004 privind prevenirea si controlul apei la sursa, este obligatorie monitorizarea parametrilor de calitate ai apei deversate in lacuri.

In acest sens, se vor efectua periodic, la un laborator specializat acreditat RENAR, analize de apa prelevate la punctul de scurgere in lacul Straulesti.

Parametrii de calitate a apei deversate la sursa trebuie sa se incadreze in limitele impuse prin HGR nr. 188/2002-Anexa 3-NTPA 001/2002, modificata si completata cu HG nr. 352/2005.

Monitorizarea lucrarilor de epuismnt va fi efectuata prin masuratori saptamanale piezometrice, astfel incat sa poata fi cunoscut nivelul de depresionare atins de acviferul din afara incintei, precum si de nivelul acviferului din incinta, in vederea coordonarii lucrarilor de excavatie si sprijinire a acesteia.

Pentru a fi evitate orice fenomene de deformatie negativa (tasare) datorate lucrarilor exterioare de epuismnt, se va monitoriza masivul de pamant adiacent structurilor subterane de metrou prin masuratori inclinometrice, extensometrice, iar structurile imobilelor din vecinatatea acestora se vor monitoriza prin masuratori topometrice manuale si automate.

Solutiile tehnice de asigurare a conditiilor de excavatie in incinte de pereti mulati sunt cuprinse in documentatiile tehnico-economice aferente proiectelor de epuismnt si a celor de monitorizare elaborate la faza PTp, urmand detalierea in fazele urmatoare, de proiectare tehnica si detaliu de executie.

Din experienta lucrarilor de acest gen executate de-a lungul traseului de metrou, Gara de Nord-PLS Zarea, rezulta ca nu s-au inregistrat tasari care sa afecteze siguranta si stabilitatea imobilelor din vecinatatea tunelelor de metrou executate cu scutul cu front deschis sau a galeriilor si statiilor pentru care s-au executat lucrari de epuismnt prin foraje verticale pozitionate de-o parte si de alta a tunelelor/statiilor la o echidistanta de 15-20 m.

In comparatie cu tehnologia abordata in perioada anilor 1989-1994, cand s-au realizat tunelele de metrou pe zona mai sus amintita, actuala tehnologie de excavatie cu TBM nu necesita lucrari de epuismnt.

Avand in vedere ca pe zona statia 1 Mai - PLS Zarea, recent finalizata (unde conditiile hidrogeologice sunt similare celor din zona PLS Zarea - Statie Straulesti) nu s-au evidentiat fenomene negative, se estimeaza ca viitoarele lucrari de epuismnt vor asigura coborarea nivelului apelor subterane fara evenimente negative semnificative.

Conditii impuse constructorului atat la realizarea structurilor subterane de baza, cat si a lucrarilor auxiliare acestora, preintampina orice posibilitate de aparitie a efectelor

negative asupra factorilor de mediu si, in special, asupra apei, solului si subsolului, aerului si imobilelor pozitionate in zona de influenta a lucrarilor de metrou.

4.1.2.3. Sursele de poluare in perioada de exploatare

Sursele de ape uzate si compusii acestor ape

Urmarind activitatile desfasurate in statiile de metrou, sursele de ape uzate sunt urmatoarele:

- Salubritatea spatiilor tehnice si suprafetelor aferente statiilor de metrou. Operatia se efectueaza cu amestec de detergenti in apa.
Reteta amestecului prevede utilizarea detergentilor in dilutie de 1/60 - 1/100 in functie de utilajul folosit.
Solutia uzata este preluata de bazinele statiilor de pompare aflate la capetele statiilor de metrou si evacuata la canalizarea oraseneasca.
- Apa provenita din infiltratii prin peretii constructiilor subterane (substatii, tunele) este colectata in rigole practicate in lungul statiilor si tunelelor de metrou si este dirijata spre bazinele statiilor de pompare.
Trebuie mentionat ca apa, care se infiltreaza in tunele, provine din acviferul freatic al capitalei si este poluata.
- Sursele de ape uzate de la grupurile sanitare si deseuri.

Poluantii evacuati in mediu sau retele de canalizari publice

Din activitatea statiilor de metrou, principalii poluanti evacuati in canalizarea publica a municipiului Bucuresti sunt detergentii si produsele petroliere.

Cantitatea zilnica de detergent provenita din activitatile desfasurate in statiile si tunelele metroului este de aprox 4 kg pentru lucrarile studiate.

Aceasta cantitate de detergent este diluata prin amestecul in apele uzate menajere si apele de infiltratie colectate in bazinele statiilor de pompare.

Un alt poluant important care apare in bazinele de colectare din statiile de metrou este reprezentat de substantele extractibile provenite din scurgerile colectate din tunele.

4.1.2.4. Impactul asupra apelor in perioada de exploatare

In perioada de exploatare a metroului, impactul produs asupra apelor subterane este generat de urmatoarele surse:

- Apele uzate infiltrate in tuneluri si statii, precum si apele uzate menajere provenite din grupurile sanitare si de la operatiile de salubritate ale statiilor care

se colecteaza si se evacueaza in bazinele existente la capetele statiei, de unde se evacueaza prin pompare in reseaua de canalizare a Bucurestiului.

- Posibila modificare a regimului de curgere al apelor subterane atunci cand constructiile subterane ale metroului sunt pozitionate perpendicular pe sensul si directia de curgere a apelor subterane (in urma evaluarilor hidrogeologice efectuate de catre specialistii S.C. METROUL S.A, s-a constatat ca structurile subterane nu creeaza efect de baraj, acestea fiind pozitionate in lungul sensului de curgere a apelor subterane).

Principalii poluanti din apele uzate proveniti din activitatile de exploatare a metroului sunt detergentii si produsele petroliere.

Concentratia detergentului evacuat in bazinele statiilor de metrou este de 15mg/l. Aceasta concentratie de detergent este diminuată prin amestecul cu apele uzate menajere si apele de infiltratie colectate, de asemenea in bazinele statiilor de pompare.

Substantele extractibile provin din antrenarea uleiurilor prelinse de la garniturile de metrou in apele de infiltratie, colectate apoi in bazinele statiilor de pompare.

In tabelul 4.3 se prezinta valorile determinate ale concentratiilor principalilor poluanti in apele uzate provenite din statiile de metrou, comparativ cu valorile limita admisibile conform normativului NTPA-002/2002.

Tabel 4.3 Concentratiile principalilor poluanti identificati in apele uzate evacuate in reseaua oraseneasca, provenite din statiile principale de metrou in functiune

Indicator chimic	U.M:	Statia D. Leonida (I.M.G.B.)	Statia Unirii 1	Statia Piata Victoriei	CMA* cf. NTPA-002/2002
pH	unit. pH	8,6	7,2	8,5	6,5 - 9,0
CCO-Cr	mg/l	60	94	30	500
CBO ₅	mg/l	19,2	28	14,2	300
Substante extractibile	mg/l	15	26	18	30
Detergenti	mg/l	0,015	0,11	0,27	30

*CMA - Concentratia maxim admisa

Se constata ca indicatorii de calitate pentru apele uzate provenite din statiile metroului se incadreaza in valorile admise de normativul care reglementeaza calitatea apelor la descarcarea in reseaua de canalizare.

4.1.3. Masuri de diminuare a impactului

4.1.3.1. Masuri de diminuare a impactului in perioada de executie

Locurile unde vor fi construite aceste organizari sunt stabilite astfel incat sa nu aduca prejudicii mediului natural sau uman (prin emisii atmosferice, prin producerea unor accidente cauzate de traficul rutier din santier, de manevrarea materialelor, prin descarcarea accidentala a masinilor care transporta materialele in cursurile de apa de suprafata, prin producerea de zgomot etc). Acestea vor ocupa suprafete cat mai reduse, pentru a nu scoate din folosinta actuala suprafete prea mari de teren.

Daca organizariile de santier nu pot fi racordate la reseaua de canalizare oraseneasca, se recomanda proiectarea unui sistem de canalizare, epurare si evacuare atat a apelor menajere, provenite de la spatiile igienico-sanitare, cat si pentru apele meteorice care spala platforma organizarii. Functie de numarul de persoane care va utiliza apa in scop menajer se va adopta un sistem cu una sau mai multe bazine vidanjabile, care se vor vidanja periodic, sau o statie de epurare tip monobloc, care sa asigure un grad ridicat de epurare, astfel incat apa epurata sa poata fi descarcata intr-un emisar, asigurand respectarea valorilor prevazute in NTPA 001/2002.

Conditiiile de contractare vor trebui sa cuprinda masuri specifice de managementul apelor din zona pentru a evita poluarea chimica a apelor de suprafata si subterane, specificand:

- Asigurarea ca toate rezervoarele de stocare a combustibililor si carburantilor vor fi atent etansate;
- Depozitarea oricarui material poluant se va face in spatii inchise, ferit de precipitatii si vant;
- Verificarea cu atentie a tronsoanelor de conducta la efectuarea probei de presiune;
- Folosirea oricaror substante toxice in procesul de constructie se va face doar dupa obtinerea aprobarilor necesare, functie de caracteristicile acestora, inclusiv masurile de depozitare;
- Depozitarea substantelor inflamabile sau explozive se va face cu respectarea stricta a normelor legale specifice;
- Manipularea combustibililor se va face astfel incat sa se evite scaparile si imprastierea acestora pe sol;
- Manipularea materialelor, a pamantului si a altor substante folosite astfel incat sa se evite dizolvarea si antrenarea lor de catre apele de precipitatii;
- Inlocuirea foselor utilizate in mod obisnuit in timpul executarii lucrarilor cu toaleta tip cabine ecologice;
- Orice activitate sau lucrare prin care se va afecta dinamica naturala a apelor va fi realizata doar dupa obtinerea aprobarilor din partea organelor abilitate;

- Acolo unde vor fi necesare lucrari de epuizante se va evita antrenarea si descarcarea particulelor solide;
- Se vor adopta masuri pentru evitarea eroziunii hidraulice a suprafetelor excavate sau a depozitelor temporare de pamant si a materialelor solubile sau antrenabile de curentii de apa;
- Acolo unde calitatea pamantului excavat este dubitabila, depozitarea definitiva a acestuia se va face doar dupa verificarea calitatii si conform rezultatelor determinarilor analitice, pentru a se evita degradarea corpurilor de apa prin spalarea acestor pamanturi;
- Planul de management de mediu va include solutii operative pentru interventia in cazul unor scurgeri accidentale semnificative de compusi chimici lichizi, antrenabili in subteran sau in corpurile de apa de suprafata;
- Toate deseurile lichide vor fi colectate si descarcate conform indicatorilor de calitate ai acestora;
- Constructorul va fi obligat sa asigure masuri de protectie a cursurilor de apa si a apelor subterane din zona.

4.1.3.2. Masuri de diminuare a impactului in perioada de exploatare

Diminuarea impactului se poate realiza prin:

- verificarea permanenta a retelelor de alimentare cu apa si canalizare;
- interventia rapida in caz de avarie pentru remedierea defectiunilor retelelor de apa;
- monitorizarea permanenta a debitelor transportate prin cele doua categorii de retele (apa potabila si uzata);
- verificarea, in cazul sistemului de canalizare, a indicatorilor de calitate la admisia apelor in retea, in vederea respectarii legislatiei in vigoare (NTPA 002/2002).

Masurile de colectare si evacuare a apelor uzate prevazute de proiectant vor asigura un risc minim de afectare a apelor de suprafata, cat si a celor subterane.

Pe traseul viitoarei linii de metrou va exista o statie de pompare ape de infiltratie amplasata adiacent centralei de ventilatie la cca. 194 m de Statia Laminorului, in dreptul Str. Piata Cetatii pe interstatia Laminorului - Straulesti.

4.2. AER

Sursa informatiilor prezentate in acest capitol este reprezentata de baza de date a Agentiei Regionale pentru Protectia Mediului Bucuresti, respectiv “Raportul privind starea factorilor de mediu in anul 2011 in Municipiul Bucuresti”.

4.2.1. Regimul climatic general

Proiectul analizat este situat in Municipiul Bucuresti, zona caracterizata de un climat temperat-continental, influentata de caracteristicile zonei de contact al maselor continentale estice cu cele vestice si sudice. Masele de aer estice predominante, imprima climei nuante excesive, cu veri fierbinti si ierni deseori aspre. Influenta maselor de aer din vest si sud explica existenta toamnelor lungi si calduroase, a unor zile de iarna blande sau a unor primaveri timpurii.

Zona orasului Bucuresti, prin clima sa de tip “Campia Baraganului” de stepa sufera de un deficit de umiditate fata de valoarea optima medie, fapt ce creeaza o stare de disconfort fizic. Acest deficit de umiditate a fost compensat in parte, prin crearea salbei de lacuri din zona oraseneasca, care favorizeaza evaporatia de apa si umidifica aerul in zonele invecinate.

Temperatura medie a aerului in zona este de peste 10 °C (10,5 °C la Bucuresti - Baneasa, tabelul 4.4.). In cursul anului, cea mai mica medie lunara se inregistreaza in ianuarie, cand scade pana la - 3,0 °C respectiv - 3,2 °C.

Primavara datorita intensificarii radiatiei solare si a patrunderii mai frecvente a maselor de aer mai calde din vestul ori sud-vestul continentului, temperaturile medii cresc apreciabil de la o luna la alta.

Temperatura maxima absoluta inregistrata a fost de 42,4 °C (5 iulie 2000, la statia meteorologica Bucuresti Filaret, tabelul 4.5.), iar minima absoluta de -32,2 °C (25 ianuarie 1942, la statia meteorologica Bucuresti Baneasa, tabelul 4.6.). Verile sunt calde uneori toride si deseori secetoase, iar iernile sunt reci, cu zapezi abundente insotite frecvent de viscole. In general, iernile dureaza de la sfarsitul lunii noiembrie pana la sfarsitul lunii februarie.

Tabelul 4. 4 Temperatura medie anuala a aerului (°C) si normala climatologica la statia meteorologica Bucuresti - Baneasa

<i>Statia</i>	<i>Temp. medie anuala (2011)</i>	<i>Normala climatologica (1961-1990)</i>
Bucuresti-Baneasa	10,5	10,6

Sursa datelor: Administratia Nationala de Meteorologie

Tabelul 4.5. Temperatura maxima anuala a aerului (°C) si temperatura maxima absoluta la statia meteorologica Bucuresti - Baneasa

<i>Statia</i>	<i>Temp. maxima anuala (2011)</i>	<i>Data de producere</i>	<i>Maxima absoluta</i>	<i>Data de producere</i>
Bucuresti-Baneasa	36,2	09.07.2011	42,2	05.07.2000

Sursa datelor: Administratia Nationala de Meteorologie

Tabelul 4.6. Temperatura minima anuala a aerului (°C) si temperatura minima absoluta la statia meteorologica Bucuresti - Baneasa

<i>Statia</i>	<i>Temp. minima anuala (2011)</i>	<i>Data de producere</i>	<i>Minima absoluta</i>	<i>Data de producere</i>
Bucuresti-Baneasa	-17,1	01.02.2011	-32,2	25.01.1942

Sursa datelor: Administratia Nationala de Meteorologie

Se constata ca in timp ce vara, aceasta zona se incalzeste puternic, maxima absoluta depasind 41 °C, in cursul iernii temperatura minima absoluta poate cobora pana la sub - 32 °C.

Referitor la frecventa lunara si anuala a zilelor cu temperaturi caracteristice se fac urmatoarele aprecieri:

In timpul iernii, ca rezultat al advectiilor maselor de aer reci (Anticicloul Siberian) dar si ca urmare a racirilor radiativ-nocturne, temperatura aerului scade frecvent sub 0 °C si chiar mai mult.

Pentru asemenea cazuri, in care temperatura minima diurna a aerului este egala sau mai mica de -10 °C s-a adoptat conventional termenul de „nopti geroase”. Frecventa lunara cea mai mare a acestora, este in ianuarie: 6,2 la Bucuresti - Baneasa - tabelul 4.7.

In perioada rece a anului, in situatii cu regim anticiclonic stabil si in prezenta maselor de aer rece, de origine arctica ori temperat continental, temperatura aerului se mentine la valori negative in tot cursul celor 24 de ore. Asemenea situatii, denumite conventional „zile de iarna” se produc in zona analizata in medie in peste 25 zile/an; frecventa maxima lunara a acestora este in ianuarie - 12,9 zile.

„Zilele de inghet” respectiv zilele in care temperatura minima a fost egala sau mai mica de 0 °C, prezinta o frecventa medie anuala de 100 - 101; cele mai numeroase fiind semnalate in lunile de iarna (22 in decembrie, 27 in ianuarie si 21 in februarie), dar si la inceputul primaverii (14,5 - 15,3 in martie) ori la sfarsitul toamnei (8,8 la 11,2 zile in noiembrie).

In semestrul cald, datorita unui complex intreg de factori, temperatura aerului creste apreciabil, depasind anumite limite termice.

Astfel, zilele in care temperatura maxima a depasit valoarea de 25 °C, sunt denumite „zile de vara”. Frecventa lunara a acestora este de peste 21 - 22 zile in iunie, 26 - 27 in iulie si 25 - 26 in august. In medie, anual, in zona analizata se inregistreaza intre 106 - 111 zile de vara.

Tabelul 4.7. Frecventa lunara si anuala a zilelor cu temperaturi caracteristice

Statia meteo	LUNILE												Anual
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a. Nopti geroase (t.min ≤ - 10°C)													
Buc.- Baneasa	6,2	2,7	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,6	2,2	12,2
b. Zile de iarna (t.max ≤ 0°C)													
Buc.- Baneasa	11,0	5,4	1,5	-	-	-	-	-	-	-	1,2	6,0	25,1
c. Zile de inghet (t.min ≤ 0°C)													
Buc.- Baneasa	27,1	21,8	14,5	1,4	0,0	-	-	-	0,1	2,6	11,2	22,8	101,5
d. Zile de vara (t.max ≥ 25°C)													
Buc.- Baneasa	-	-	0,2	2,5	11,7	21,1	26,9	25,6	15,6	2,0	-	-	105,6
e. Zile tropicale (t.max ≥ 30°C)													
Buc.- Baneasa	-	-	-	0,1	1,6	6,2	11,4	11,7	2,7	0,1	-	-	33,8

In sfarsit, „zilele tropicale”, respectiv zilele in care temperatura maxima este de peste 30 °C, prezinta o frecventa anuala de 34 - 36 zile, fiind mai numeroase in iulie si august cand depasesc 10 - 11 cazuri.

Temperaturile medii zilnice in zona analizata devin pozitive din 21 - 22 februarie si se mentin peste 0 °C pana in 15 decembrie. In consecinta, durata anuala a intervalului cu valori termice pozitive este de 297 - 298 zile iar durata medie, anuala, a intervalului cu temperaturi medii zilnice negative, este de 67 - 68 zile.

Precipitatiile atmosferice

Aprecierile privind precipitatiile atmosferice au la baza datele disponibile la statia meteorologica Bucuresti - Baneasa.

Din datele prezentate rezulta ca, in zona analizata, cantitatea anuala de precipitatii insumeaza aproximativ 600 mm (tabelul 4.8.)

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

Precipitatiile atmosferice constituie elementul meteorologic cu cea mai neuniforma repartitie atat in spatiu cat si in timp, context in care abaterile fata de mediile lunare si anuale pot fi foarte mari.

Astfel, in anii cu activitate ciclonica intensa (exemplu 1969, 1979), cantitatile de precipitatii au depasit 880 mm. In schimb, in alti ani, cantitatile anuale de precipitatii au fost foarte reduse, exemplu doar 326,3 mm in 1945.

Tabelul 4.8. Cantitatea anuala de precipitatii (mm) si cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 de ore (mm) la statia meteorologica Bucuresti - Baneasa

<i>Statia</i>	<i>Cantitatea anuala de precip. (2011)</i>	<i>Normala climatologica (1961-1990)</i>	<i>Cantitatea max. de precip. in 24 ore (2011)/ Data de producere</i>	<i>Cantitatea max. absoluta de precip. in 24 ore/ Data de producere</i>
Bucuresti-Baneasa	467,0	596,1	31,5/08.05.2011	126,4/20.09.2005

Sursa datelor: Administratia Nationala de Meteorologie

In zona analizata, cele mai mari cantitati lunare de precipitatii s-au produs la sfarsitul primaverii (mai), vara (iulie) sau toamna (noiembrie), cand acestea au depasit de 3-4 ori media multianuala a lunii respective (ex. in mai 1971 s-au inregistrat 229,3 mm, media acestei luni fiind de 71,2 mm).

Tabelul 4.9. Precipitatii atmosferice

	LUNILE												Anual
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a. Cantitatea medie lunara si anuala (mm)													
	35,8	33,9	39,3	48,3	71,2	80,6	69,2	56,4	40,4	36,5	48,7	43,7	604,0
b. Cea mai mare (M) si cea mai mica (m) dintre cantitatile lunare de precipitatii													
M	125,5	97,6	113,1	160,4	229,3	21,2	221,3	135,8	145,5	130,1	215,0	171,2	888,6
Anul	1966	1954	1984	1997	1971	1958	1991	1939	1972	1972	1966	1969	1979
m	3,1	0,5	2,4	0,4	4,9	10,1	5,1	2,3	0,8	0,1	1,3	1,0	326,3
Anul	1949	1943	1934	1947	1945	1965	1937	1946	1956	1969	1986	1975	1945
c. Cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 ore													
Cant.	35,5	55,8	57,0	45,8	61,9	80,5	107,7	107,4	44,2	48,0	52,9	36,5	107,7
Anul	1966	1984	1973	1996	1997	1958	1954	1949	1992	1994	1972	1990	1954/ 15.07

Maximele lunare de precipitatii din vara (iulie) si toamna (noiembrie) s-au produs in aceeasi ani, respectiv 1991 si 1966, cantitatile fiind apreciate la 221,6 mm (in iulie), respectiv 215,0 mm (in noiembrie).

In alti ani inasa, cu persistenta si stabilitate ale maximelor barometrice, cantitatile de precipitatii cazute au fost nesemnificative. De exemplu in octombrie 1969, s-au inregistrat doar 0,1 mm iar in aprilie 1947 numai 0,4 mm.

Un parametru specific al precipitatiilor atmosferice il reprezinta cantitatile maxime cazute in 24 de ore. Din datele prezentate rezulta ca acestea pot fi egale si chiar pot depasi (uneori apreciabil) cantitatile medii lunare.

Iarna precipitatiile cad, in general, sub forma solida. Din datele prelucrate rezulta ca data medie a primei ninsori in zona este 20 - 21 noiembrie, iar ultima ninsoare se produce spre sfarsitul lunii martie (24 - 29.03). Intervalul anual in care este posibil sa ninga este deci de 125 - 130 zile.

In conditiile specifice iernii - scaderea temperaturii aerului si solului sub 0 °C - ninsoarea cazuta se depune sub forma stratului de zapada. In aceasta zona, in medie, sunt cca. 50 zile anual cu strat de zapada. In anumiti ani, inasa, durata stratului de zapada poate insuma cca. 130 zile. Lunar, cele mai numeroase zile cu strat de zapada sunt consemnate in ianuarie si februarie. In anii cu durata mare a stratului de zapada in toate lunile de iarna persista stratul de zapada (exemplu 31 zile in decembrie si ianuarie, 28 ori 29 zile in februarie si chiar 31 zile in martie).

Regimul vantului

Regimul vantului s-a in scris in valori apropiate de valorile medii multianuale. In municipiul Bucuresti, viteza medie a oscilat intre 2-3 m/s, mai reduse (1,4-1,5 m/s) au fost vitezele din directiile sud-est, sud si nord-vest. Directiile dominante dinspre care a batut vantul au fost vest (21,4%), nord-est (19,5%) si est (11,5%), iar calmul a fost intre 4 si 11%.

Umezeala relativa anuala a aerului a oscilat intre 71-76% in municipiul Bucuresti, valori mai scazute inregistrandu-se in lunile de vara.

4.2.2. Calitatea factorului de mediu aer

4.2.2.1. Acidifierea. Emisii de substante acidifiante. Emisii anuale de SO₂, NO, NO₂ si NH₃.

Conform inventarului de emisii realizat de ARPM Bucuresti in anul 2011, principalele substante acidifiante evacuate in atmosfera, in Bucuresti au fost:

- SO₂ - 2935 tone
- NO_x - 5676 tone

- NH₃ - 25.96 tone

Principalele emisii de SO₂ evacuate in atmosfera, in Bucuresti si judetul Ilfov, au fost:

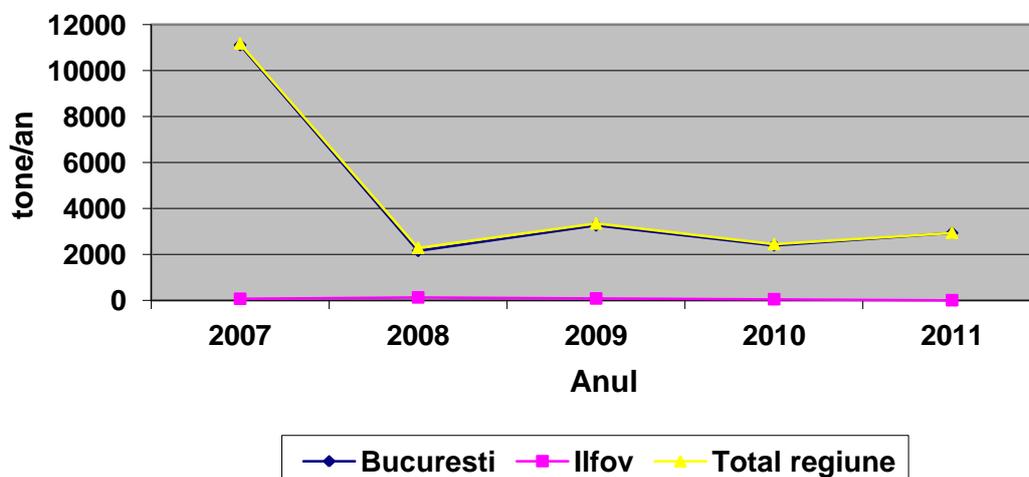
Tabelul 4.10. Emisii anuale de SO₂

	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de SO ₂ (t/an)- Bucuresti	11110	2157	3265	2400	2935
Emisii anuale de SO ₂ (t/an)- Ilfov	68	129	82	50	6.5
Total regiune	11178	2286	3347	2450	2941.5

Sursa: Raport privind Starea Factorilor de Mediu Regiunea 8 Bucuresti-Ilfov 2011

Figura 4.2. Evolutia emisiilor anuale de SO₂

Evolutia emisiilor anuale de SO₂



Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventory Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport.

Principalele emisii de NO_x evacuate in atmosfera, (conform inventarului de emisii realizat), au fost:

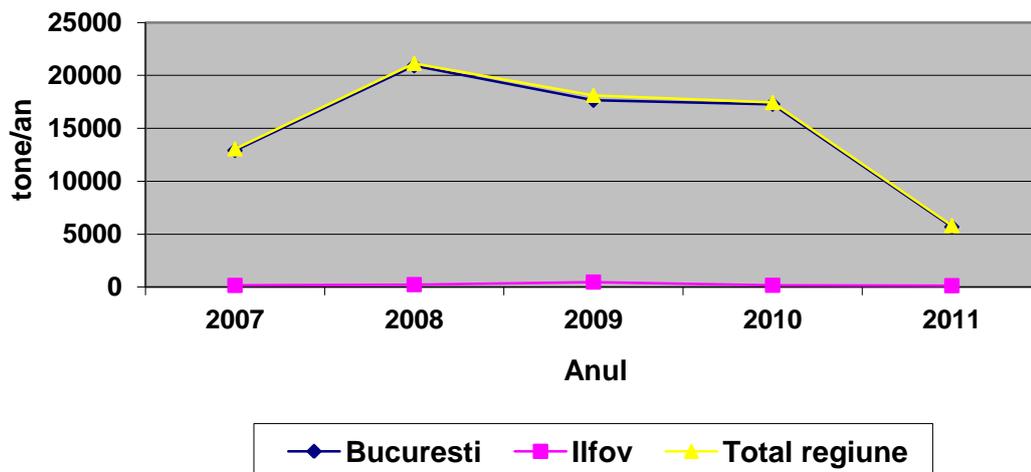
Tabelul 4.11. Emisii anuale de NOx

	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de NOx (t/an) Bucuresti	12899	20901	17642	17268	5676
Emisii anuale de NOx (t/an) Ilfov	150	226	467	164	125
Total Regiune	13049	21127	18109	17432	5801

Sursa: Raport Privind Starea Factorilor de Mediu Regiunea 8 Bucuresti-Ilfov 2011

Figura 4.3. Evolutia emisiilor anuale de NO2

Evolutia emisiilor anuale de NO2



Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventori Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport. Acesta este si motivul scaderii semnificative a emisiilor totale de NOx fata de anii precedenti

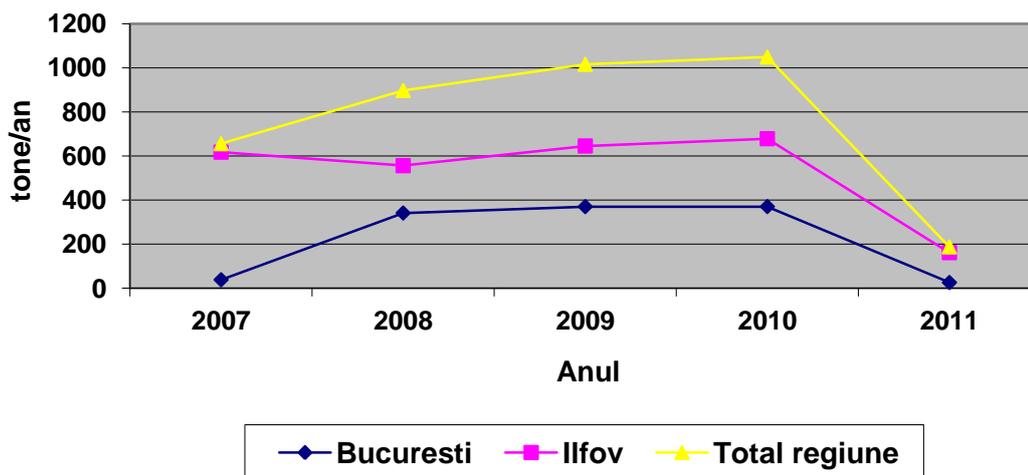
Tabelul 4.12. Emisii anuale de NH3

	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de NH3 (t/an) Bucuresti	38.55	341.13	370.3	370.33	25.96
Emisii anuale de NH3 (t/an) Ilfov	617.18	555.91	645.32	678.2	161.7
Total regiune	655.73	897.04	1015.62	1048.53	187.66

Sursa: Raport Privind Starea Factorilor de Mediu Regiunea 8 Bucuresti-Ilfov 2011

Figura 4.4. Evolutia emisiilor anuale de NH₃

Evolutia emisiilor anuale de NH₃



Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventory Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport. Acesta este si motivul scaderii semnificative a emisiilor totale de NH₃ fata de anii precedenti

4.2.2.2. Emisii de compusi organici volatili nemetanici

Compusii organici volatili (COV) sunt compusi organici cu o presiune de vapori de minim 0,01 kPa la o temperatura de 293.15 K sau avand o volatilitate corespunzatoare in conditii speciale de utilizare. Acesti compusi nu au culoare, miros sau gust si includ o gama larga de substante cum ar fi: hidrocarburi, compusi organici halogenati si oxigenati.

Hidrocarburile compusilor organici volatili sunt grupate in metan si alti compusi organici volatili. Metanul, cel mai important compus organic volatil, este cel mai eficient gaz cu efect de sera, care contribuie la intensificarea incalzirii globale.

Surse generatoare de compusi organici volatili: activitatile de depozitare, incarcare, descarcare si distributie a benzinei, de la un terminal la altul sau de la un terminal la o statie de benzina si activitatile industriale care utilizează solventi organici cu continut de compusi organici volatili.

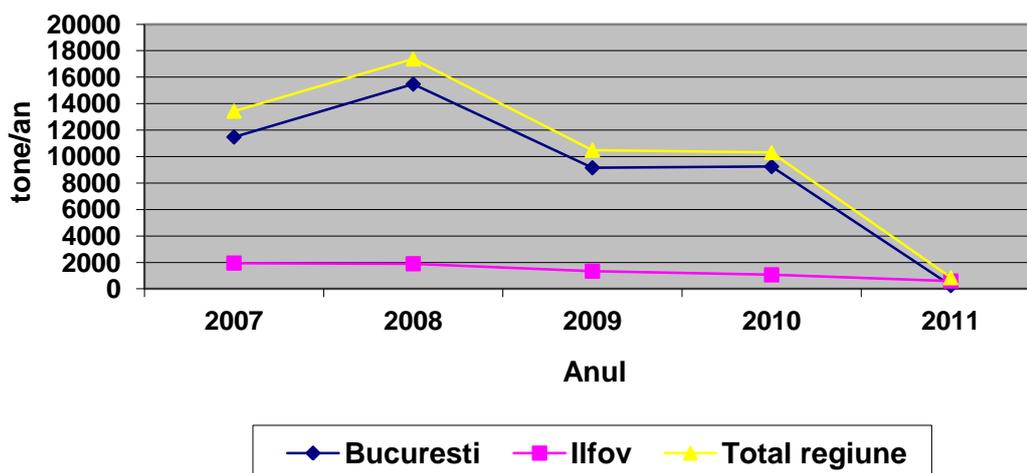
Tabelul 4.13. Emisii anuale de COV

	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de COV (t/an) Bucuresti	11478	15476	9153	9240	251
Emisii anuale de COV (t/an) Ilfov	1950	1901	1334	1061	593
Total	13428	17377	10487	10301	844

Sursa: Raport privind Starea Factorilor de Mediu Regiunea 8 Bucuresti-Ilfov 2011

Figura 4.5. Evolutia emisiilor anuale de COV

Evolutia emisiilor anuale de COV



Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventori Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport. Acesta este si motivul scaderii semnificative a emisiilor totale de COV fata de anii precedenti

4.2.2.3. Metalele grele

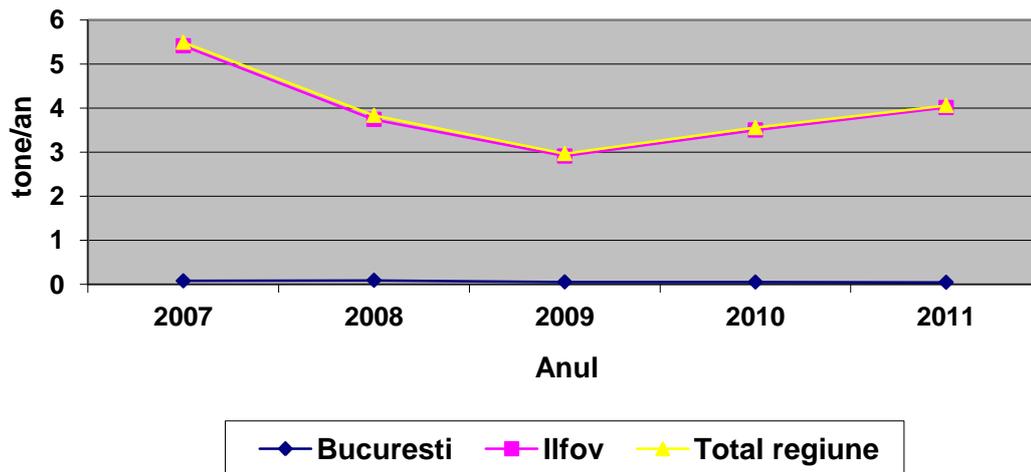
Emisii de Cadmiu

Tabelul 4.14. Emisii anuale de Cadmiu (tone)

	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de Cd (t/an) Bucuresti	0.08	0.093	0.056	0.054	0.047
Emisii anuale de Cd (t/an) Ilfov	5.41	3.74	2.91	3.5	4.01
Total regiune	5.49	3.833	2.966	3.554	4.057

Sursa: Raport privind Starea Factorilor de Mediu Regiunea 8 Bucuresti-Ilfov 2011

**Figura 4.6. Evolutia emisiilor anuale de Cd
Evolutia emisiilor anuale de Cd**



Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventori Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport.

Emisii de Plumb

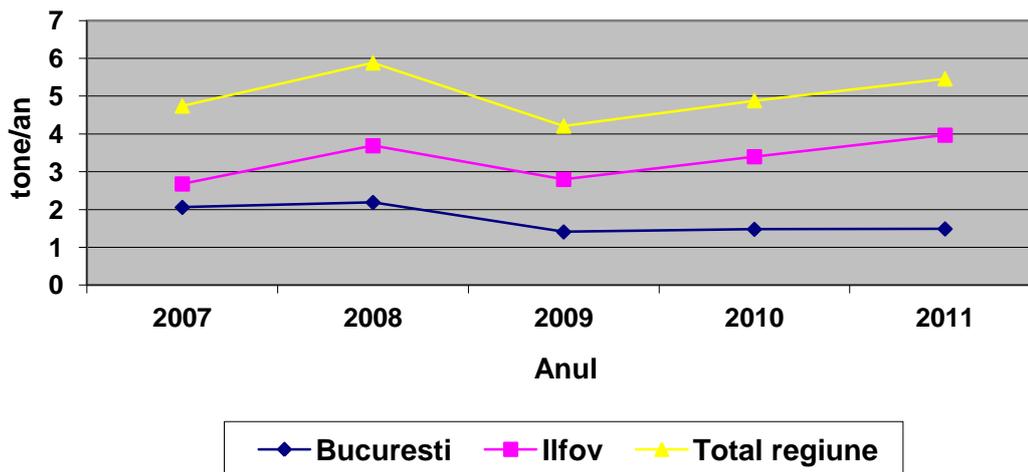
Tabelul 4.15. Emisii anuale de Pb (tone)

	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de Pb (t/an) Bucuresti	2.06	2.19	1.41	1.48	1.49
Emisii anuale de Pb (t/an) Ilfov	2.68	3.69	2.8	3.4	3.97
Total regiune	4.74	5.88	4.21	4.88	5.46

Sursa: Raport Privind Starea Factorilor de Mediu Regiunea 8 Bucuresti-Ilfov 2011

Figura 4.7. Evolutia emisiilor anuale de Pb

Evolutia emisiilor anuale de Pb



Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventori Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport.

Cea mai poluata zona cu plumb e zona ACUMULATORUL, unde s-au gasit cele mai mari valori maxime si cele mai frecvente depasiri ale CMA-ului.

4.2.2.4. Poluarea cu pulberi in suspensie si pulberi sedimentabile

Pulberile monitorizate, conform cerintelor Directivelor UE sunt pulberile PM₁₀ si PM_{2.5}, adica particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10µm, respectiv mai mic de 2,5 µm. Aceste pulberi fine sunt cele mai periculoase, intrucat pot intra foarte adanc in sistemul respirator si cauza sau acutiza boli pulmonare.

Nivelul concentratiilor acestui poluant este foarte usor influentabil de mai multi factori, cum ar fi emisiile rezultate din industrie si trafic, conditiile meteo, gradul de curatenie al strazilor, nivelul traficului auto inregistrat in zona etc.

Tabelul 4.16. Emisii anuale de Pulberi Totale

Municipiul Bucuresti	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de pulberi (t/an)	764.77	1881.1	994.21	887.5	310.97

Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventori Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport.

Tabelul 4.17. Emisii anuale de Pulberi PM10

Municipiul Bucuresti	2007	2008	2009	2010	2011
Emisii anuale de pulberi (t/an)	297.2	1334.6	732.18	698.93	137.64

Se mentioneaza ca pentru anul 2011 s-au folosit pentru calculul emisiilor factorii de emisie din ultimul ghid pentru elaborarea inventarului de emisii (EMEP/EEA-Erair pollutant Emission Inventory Guide Book - 2009) iar pentru perioada 2003 - 2008 s-au folosit factori de emisie din CORINAIR. Emisiile anuale provenite din traficul rutier sunt colectate si procesate de catre ANPM, nefiind incluse in raport.

4.2.3. Surse de poluare si impactul acestora in perioada de executie

In perioada de executie a lucrarilor, constructia metroului poate avea un impact semnificativ asupra calitatii atmosferei din zonele de lucru si din zonele adiacente acestora.

Tipurile de lucrari necesare pentru punerea in opera a proiectului, inscriu aceasta constructie in categoria constructiilor de importanta deosebita.

Executia metroului constituie, pe de o parte, o sursa de emisii de praf, iar pe de alta parte, sursa de emisie a poluantilor specifici arderii combustibililor fosili (produse petroliere distilate) atat in motoarele utilajelor necesare efectuarii acestor lucrari, cat si ale mijloacelor de transport folosite. Nu trebuie neglijat aportul poluarii determinat de statia de betoane.

4.2.3.1. Surse de poluare a aerului in perioada de executie

Sursele principale de poluare a aerului specifice executiei lucrarii pot fi grupate dupa cum urmeaza:

Activitatea utilajelor de constructie

Activitatea utilajelor cuprinde, in principal, decaparea si depozitarea pamantului vegetal, decaparea straturilor de pamant, excavatii si transport a pamantului, vehicularea materialelor in baza de productie.

Poluarea specifica activitatii utilajelor se apreciaza dupa consumul de carburanti (substante poluante NO₂, CO, COVNM, particule materiale, din arderea carburantilor etc.) si aria pe care se desfasoara aceste activitati (substante poluante - particule materiale in suspensie si sedimentabile).

Transportul materialelor, prefabricatelor, personalului

Circulatia mijloacelor de transport reprezinta o sursa importanta de poluare a mediului pe santierele de constructii, in particular pentru tronsonul de metrou analizat.

Poluarea specifica circulatiei vehiculelor se apreciaza dupa consumul de carburanti (substante poluante NO₂, CO, COVNM, particule materiale, din arderea carburantilor etc.) si distantele parcurse (substante poluante - particule materiale ridicate in aer de pe suprafata drumurilor).

Apreciem ca poluarea aerului in cadrul activitatilor de alimentare cu carburant, intretinere si reparatii ale mijloacelor de transport este redusa si poate fi neglijata.

Activitatea in statia de preparare a betoanelor de ciment

Poluarea specifica acestei activitati cuprinde exclusiv prepararea betonului. Sunt avute in vedere emisiile de particule materiale, inclusiv ciment, de la prepararea betonului. Nu se iau in considerare emisiile de particule rezultate din eroziunea vantului din depozitele de agregate, din circulatia mijloacelor de transport si activitatea utilajelor, aceste emisii fiind apreciate global in cadrul activitatii utilajelor de constructie si mijloacelor de transport.

Activitatea din organizariile de santier

Poluarea specifica organizariilor de santier este determinata de functionarea instalatiilor pentru incalzirea birourilor, atelierelor etc. alimentarea cu apa calda, etc. Poluarea este redusa si localizat. Se ia in considerare exclusiv pentru monitorizare perioada de executie.

DEBITE MASICE SI CONCENTRATII DE SUBSTANTE POLUANTE IN AER

Arderea carburantilor in motoarele utilajelor de constructie si vehiculelor grele de transport

Cantitatile de poluanti emise in atmosfera de utilaje depind, in principal, de urmatoorii factori:

- nivelul tehnologic al motorului;
- puterea motorului;
- consumul de carburant pe unitatea de putere;
- capacitatea utilajului;
- varsta motorului/utilajului;
- dotarea cu dispozitive de reducere a poluarii.

Este evident faptul ca emisiile de poluanti scad cu cat performantele motorului sunt mai avansate tendinta in lume fiind fabricarea de motoare cu consumuri cat mai mici pe unitatea de putere si cu un control cat mai restrictiv al emisiilor. De altfel aceste doua elemente sunt reflectate de dinamica atat a legislatiei UE cat si a legislatiei SUA in domeniu.

Pentru mijloacele de transport incadrate in categoria vehiculelor grele (heavy duty vehicles conform CORINAIR) sunt valabile, de asemenea, aprecierile de mai sus privind corelatiile dintre emisiile de poluanti si nivelul tehnologic al motorului, volumul de carburant pe unitate de putere sau la 100 km, varsta vehiculului etc. Se mentioneaza ca basculantele de 16 t fabricate in Romania au un consum de carburant ridicat de 40 - 45 l/100 km in timp ce metodologia CORINAIR estimeaza pentru vehicule grele (diesel heavy duty vehicles) un consum mediu de 29,9 l/100 km. Pentru constructia obiectivului se face ipoteza ca vor fi folosite vehicule grele cu caracteristici medii: capacitate sub 25 t si consum de cca. 50 l/100 km.

Aria principala de emisie a poluantilor rezultati din activitatea utilajelor si mijloacelor de transport se considera ampriza lucrarii extinsa lateral, pe ambele parti, cu cate o fasie de 10 m latime ceea ce conduce la o latime de 40 m. Concentratiile maxime de poluanti se realizeaza in cadrul acestei arii. Studii de dispersie completate cu masuratori arata ca, in exteriorul acestei arii, concentratiile de substante poluante in aer se reduc substantial. Astfel la 20 m in exteriorul acestei fasii concentratiile se reduc cu 50% si la peste 50 m reducerea este de 75%.

In lungul lucrarii, repartizarea poluantilor se considera uniforma. Aceasta ipoteza este susceptibila de critici. Mijloacele de transport sunt, evident, surse liniare de poluare. Utilajele, in schimb, se deplaseaza pe distante reduse, in zona fronturilor de lucru. Avand in vedere ca in lungul tronsonului de metrou sunt mai multe puncte de lucru, unele fixe (statii de aprovizionare materiale, punctele de excavatii) si altele ce isi modifica continuu pozitia, se apreciaza ca repartizarea uniforma in lungul lucrarii a emisiilor poate fi acceptata ca ipoteza de calcul, cu mentiunea analizei in detaliu a zonelor de concentrare a activitatii utilajelor.

Conform estimarilor efectuate consumurile medii de carburant/motorina pentru executia lucrarii sunt:

- Transport pamant	200 l/zi
- Transport materiale pentru suprastructura	160 l/zi
- Utilaje	240 l/zi
Total:	600 l/zi/front de lucru

Conform metodologiei simplificate EEA/EMEP/CORINAIR pe baza factorilor de emisie, specialistii UTCB au evaluat emisiile specifice de poluanti rezultati care se prezinta in tabelul 4.18.

Tabel 4. 18 - Emisiile specifice, pe 1 km lucrare, rezultate din arderea carburantilor in perioada de constructie

Natura poluantului	Factor de emisie (g/kg carburant)	Emisii orare (g)	Emisii zilnice (kg)	Emisii totale (t)
NO _x	42,3	440,8	4,408	2,64
CO	36,4	379,2	3,792	2,28
COV	8,16	85,05	0,851	0,51
N ₂ O	0,122	1,26	0,013	0,008
CH ₄	0,243	2,53	0,025	0,015
Particule	2,35	24,42	0,244	0,146

Emisiile de particule in suspensie (SP) rezultate din circulatia mijloacelor de transport in perioada de constructie

Pentru evaluarea acestor emisii s-a folosit metodologia US - EPA/AP - 42. Pentru drumuri nepavate, emisiile (kg/km) se apreciaza dupa urmatoarea relatie:

$$E = k(1.7) \left(\frac{s}{12} \right) \left(\frac{S}{48} \right) \left(\frac{W}{2.7} \right)^{0.7} \left(\frac{w}{4} \right) \left(\frac{365-p}{365} \right) \text{kg/km}$$

E = factor de emisie;

K = factor de multiplicare pentru dimensiunea particulelor;

K = 1.0 pentru d < 30 μm;

s = continutul in praf al suprafetei drumului (S = 12);

S = viteza medie a autovehiculelor (S = 25 km/h);

W = greutatea vehiculelor (W = 16 - 40 t = 25 t);

w = numarul de roti (w=6);

p = numarul zilelor uscate (p = 132);

E = 2,05 kg/km = 2 kg/km.

Conform evaluarilor traficul mediu zilnic de santier in perioada de executie, in lungul lucrarilor proiectate pentru sectiunea de metrou PS Zarea - Straulesti, este apreciat la 20 vehicule grele/zi.

Emisiile zilnice de particule in suspensie pentru un sector de 1 km rezulta de 40 kg/km.

Aceste valori ale emisiilor trebuie considerate maxime. Ele se realizeaza in perioadele lipsite de precipitatii, fara stropirea platformei drumului. In santier, pentru reducerea emisiilor de particule (praf) in aer, se practica udarea carosabilului.

Se va circula, de asemenea, pe suprafete betonate sau asfaltate.

Statia de betoane de ciment

Se face ipoteza ca, in perioadele de varf, vor fi necesare cantitati de betoane de 200 mc/zi, (470t/zi).

Pentru evaluarea emisiilor s-a folosit metodologia US-EPA/AP-42.

Factorii de emisie si debitele masice ale emisiilor de particule sunt prezentate in tabelul 4.19. Emisiile cuprind in principal praf de ciment si particule fine din agregatele minerale utilizate la prepararea betonului.

Tabel 4. 19 - Emisiile statiei de betoane

Sursa de poluare	Factor de emisie (kg/mg)	Debitul masic al emisiilor zilnice de PS* (kg/zi)
Incarcarea agregatelor	0,014	6,58
Descarcarea pneumatica a cimentului in silozuri	0,13	61,1
Dozarea, amestecul si incarcarea betonului in camioane	0,04	18,8

*) particule solide.

Debitele masice de PS rezultate din statia de preparare a betonului au valori importante si pot depasi concentratiile maxime admise in aer de 0.5 mg/m³ in conditii meteorologice nefavorabile si concentrarii activitatii pe arii restranse.

Cele mai mari emisii sunt de particule de ciment ce pot reprezenta aprox. 0,1% din cantitatea manipulara. Prevederea de filtre textile la silozurile de stocare a cimentului si verificarea etanseitatii instalatiei pneumatice de descarcare/incarcare a cimentului sunt masuri obligatorii pentru reducerea pierderilor de ciment si incadrarea concentratiilor de particule solide in aer in reglementarile legale.

TRATAREA DESEURILOR GAZOASE SI STATII DE RETINERE A PULBERILOR

Emisiile gazoase din etapa de constructie a extensiei liniei de metrou (altele decat particule in suspensie) provin, in principal, de la functionarea utilajelor si de la motoarele mijloacelor de transport.

Singura posibilitate de limitare a emisiilor de substante poluante in atmosfera consta in utilizarea de utilaje si camioane de generatie recenta prevazute cu sisteme performante de minimizare si retinere a poluantilor in atmosfera de tip Euro IV. Mentionam ca in prezenta documentatie utilajele si camioanele neperformante, cu o uzura medie, au fost luate in considerare intr-un procent ridicat (cca. 50 %), ceea ce corespunde unei aprecieri maxime a valorilor emisiilor.

In ceea ce priveste sistemele de retinere a pulberilor acestea se pot aplica numai la statia de betoane de ciment si sunt obligatorii in vederea respectarii normelor in vigoare.

Conform US-EPA/AP-42 randamentul instalatiei de filtrare cu mansete textile este mai mare de 99%. Folosirea filtrelor textile este obligatorie. In cazul statiei de betoane de ciment, conform, tabelului 4.19. emisiile maxime de PS (ciment) se produc in operatiunile de descarcare/incarcare a silozurilor de ciment. Dotarea silozurilor cu filtre textile si etansarea instalatiei de descarcare/incarcare a cimentului reduce substantial pierderile/emisiile de particule de ciment.

4.2.3.2. Impactul asupra aerului in perioada de executie

Activitatea de constructie poate avea, temporar (pe durata executiei), un impact local apreciabil asupra calitatii atmosferei.

Emisiile de praf, care apar in timpul executiei constructiei, sunt asociate lucrarilor de excavare, de manipulare si punere in opera a pamantului si a materialelor de constructie, de nivelare, precum si altor lucrari specifice.

Degajarile de praf in atmosfera variaza adesea substantial de la o zi la alta, depinzand de nivelul activitatii, de specificul operatiilor si de conditiile meteorologice.

Natura temporara a lucrarilor de constructie, specificul diferitelor faze de executie, modificarea fronturilor de lucru diferentiaza net emisiile specifice acestor lucrari de alte surse nedirijate de praf, atat in ceea ce priveste estimarea, cat si controlul emisiilor.

In cazul realizarii unei constructii, emisiile au o perioada bine definita de existenta (perioada de executie), dar pot varia substantial ca intensitate, natura si localizare de la o faza la alta a procesului de constructie. Tocmai in aceste particularitati consta diferentierea fata de alte surse nedirijate, ale caror emisii, au fie o relativa stationaritate, fie urmeaza un ciclu anual detectabil.

Date fiind, acestea, modul de abordare privind estimarea emisiilor de la lucrarile de executia a constructiilor utilizat si recomandat in tarile dezvoltate (Agentia Europeana de Mediu - EEA, Agentia de Protectie a Mediului a SUA, US - EPA) se bazeaza pe luarea in considerare a lucrarilor care se executa pe intreaga arie implicata sau dupa caz, pe

portțiuni ale acestei arii, fara urmarirea in detaliu a planului de lucrari sau a proiectelor individuale.

Dupa cum s-a prezentat anterior, sursele existente de poluare in zona obiectivului sunt de importanta redusa. Concentratiile de substante poluante in aer (NO_2 , amoniac, particule solide) sunt mai mici decat CMA. Situatia actuala favorabila a poluarii aerului pusa in evidenta prin masuratorile efectuate privind concentratiile de substante poluante in aer, este explicabila prin natura si amploarea activitatilor desfasurate in zona.

Multe din utilajele de constructie functioneaza cu motoare Diesel, gazele de esapament evacuate in atmosfera continand intregul complex de poluanti specific arderii interne a motorinei: oxizi de azot (NO_x), compusi organici volatili nonmetanici (COV_{nm}), metan (CH_4), oxizi de carbon (CO , CO_2), amoniac (NH_3), particule cu metale grele (Cd, Cu, Cr, Ni, Se, Zn), hidrocarburi aromatice policiclice (HAP), bioxid de sulf (SO_2).

Complexul de poluanti organici si anorganici emisi in atmosfera prin gazele de esapament contine substante cu diferite grade de toxicitate. Se remarca astfel prezenta, pe langa poluantii comuni (NO_x , SO_2 , CO , particule), a unor substante cu potential cancerigen evidentiata prin studii epidemiologice efectuate sub egida Organizatiei Mondiale a Sanatatii si anume: cadmiul, nichelul, cromul si hidrocarburile aromatice policiclice (HAP).

Se remarca, de asemenea, prezenta protoxidului de azot (N_2O) - substanta incriminata in epuizarea stratului de ozon stratosferic - si a metanului, care, impreuna cu CO_2 au efecte la scara globala asupra mediului, fiind gaze cu efect de sera.

Evaluarea impactului produs asupra aerului in perioada de executie a metroului s-a facut luand in considerare debitele masice ale emisiilor in atmosfera rezultate din urmatoarele activitati:

- emisii din arderea carburantilor la executie;
- emisii de particule la circulatia utilajelor in santier;
- emisii de particule la statia de betoane.

Concentratiile principalilor poluanti chimici rezultati din activitatea de constructie a metroului au fost evaluate de catre specialistii UTCB, luand in considerare conditii meteorologice nefavorabile (viteza vantului mai mica de 1 m/s si extinderea zonei de lucru in sectorul studiat, la 50 m latime).

Rezultatele obtinute sunt inscrise in tabelul 4.20. in care se prezinta si valorile admise conform STAS 12574-87 „AER DIN ZONELE PROTEJATE. Conditii de calitate”.

Tabel 4. 20 Concentratiile emisiilor din atmosfera pentru principalii poluanti proveniti din activitatea de executie a metroului

Poluantul	Emisii zilnice (kg/zi)	Concentratii (mg/m ³)	CMA* cf. STAS 12547-87 (mg/m ³)
NO _x	4,408	0,024	0,3
CO	3,792	0,21	6,0
COV	0,851	0,005	2,0
CH ₄	0,025	0,00014	0,3
Particule ardere	0,244	0,0014	0,5
Particule santier	40	0,185	0,5
Particule betoane	26	0,015	0,5

**) Valorile CMA inscise in tabel sunt medii de scurta durata.*

Concentratiile poluantilor in aer rezultate din activitatea utilajelor si mijloacelor de transport sunt mai mici comparativ cu valorile CMA. Aceasta apreciere apare justificata date fiind valorile reduse ale traficului mediu de vehicule grele/zi (mijloace de transport si utilaje, acestea din urma asimilate cu vehiculele de transport dupa consumul de carburant).

Chiar in conditii nefavorabile meteorologice (vant cu viteza egala sau mai mica de 1m/sec) pe sectoarele pe care se realizeaza ipotezele de calcul avute in vedere si emisiile de particule (praf) in aer sunt de ordinul a 40 kg/zi/km, concentratia de particule in suspensie (PS) in aer nu poate depasi valoarea CMA de 0.5 mg/m³.

Trebuie mentionat ca valoarea CMA de 0.5 mg/m³ este foarte restrictiva si se aplica ariilor protejate. Drumurile de santier nu sunt arii protejate: depasirea temporara a valorii CMA de 5 - 10 ori poate fi acceptata.

Debite si concentratii masice de poluanti estimate a fi evacuate in mediu sau deja evacuate in mediu comparativ cu standardele legale in vigoare.

Debitele masice de poluanti estimate a fi evacuate in mediu in perioada de executie a metroului rezultate din arderea carburantului in motoarele utilajelor de constructie si mijloacelor de transport au fost evaluate luand in considerare ipoteza unui consum mediu zilnic de carburant (motorina) de 600 l.

Concentratiile masice de substante poluante la emisie/esapament sunt reglementate de serviciul de circulatie al politiei. Prin lege toate autovehiculele sunt verificate tehnic periodic, dovada acestei verificari fiind obligatorie pentru circulatie. Aceasta dovada

atesta starea tehnica corespunzatoare a autovehiculelor, inclusiv incadrarea in limitele admise a noxelor gazelor de esapament.

Referitor la concentratiile la imisie, acestea sunt de cateva ori mai mici comparativ cu limitele admise si raman in continuare inferioare acestor limite in situatia evaluarii globale a poluarii aerului, evaluare ce are in vedere si celelalte surse potentiale de poluare ale fondului natural.

Referitor la poluarea cu particule in suspensie a aerului, principalele surse de poluare, sunt reprezentate de circulatia mijloacelor de transport si activitatea utilajelor. Debitete masice specifice acestor activitati, in conditii meteorologice nefavorabile (perioade de seceta, calm atmosferic), nu vor depasi limita admisa pentru arii protejate de $0,5 \text{ mg/m}^3$, in conditiile executiei metroului in sectorul studiat.

O situatie speciala prezinta statia de betoane de ciment ca sursa importanta de poluare cu pulberi. Silozurile de ciment trebuie dotate cu filtre din saci textili.

In perimetrul statiei de fabricare a betoanelor si de aprovizionare cu agregate minerale, circulatia utilajelor pe suprafete neamenajate/nepavate si eroziunea vantului pot produce emisii de PS in aer de 10-50 ori mai mari comparativ cu cele corespunzatoare activitatilor specifice. Apare obligatorie adoptarea de masuri pentru reducerea acestor emisii necontrolate, masuri ce cuprind betonarea platformelor de lucru sau de circulatie, stropirea si/sau acoperirea depozitelor de agregate. In conditiile aplicarii acestor masuri, concentratiile la imisie in perimetrul acestei statii se vor situa in limitele admise.

Conform aprecierilor US - EPA/AP - 42, particulele cu diametrul $d > 100 \mu\text{m}$ se depun in timp scurt, zona de depunere nedepasind 10 m de la sursa. Particulele cu dimensiunile cuprinse intre $30 \mu\text{m}$ si $100 \mu\text{m}$ se depun pana la cca. 100 m lateral traseului. Particulele cu dimensiuni mai mici de $30 \mu\text{m}$, in special particulele respirabile (IP -inhalable particulate) cu dimensiunile mai mici de $15 \mu\text{m}$ si particulele fine (FP), cu diametrul mai mic de $2,5 \mu\text{m}$ se depun la distante mai mari de 100 m. Se apreciaza ca la distante mai mari de 100 m, concentratia de PS in aer va fi de 2 - 5 ori mai mica decat cea din perimetrul statiei de productie.

Pentru tratarea deseurilor gazoase nu sunt prevazute masuri speciale.

4.2.4. Surse de poluare si impactul acestora asupra aerului in perioada de exploatare

4.2.4.1. Surse de poluare a aerului in perioada de exploatare

Sursele si poluantii pentru aer

Analizand activitatile desfasurate in cadrul statiilor metroului constatam ca sursele de poluare ale aerului sunt urmatoarele:

- Manipularea produselor petroliere (motorina si uleiuri) care conduc la emisii in atmosfera de compusi organici volatili - COV.
- Arderea carburantilor in motoarele vehiculelor de manevra, interventie si transport degaja noxe specifice in atmosfera, care au fost cuantificate.
- Vehicularea prin sistemul de ventilare a aerului provenit din atmosfera Bucurestiului, incarcat cu poluantii specifici municipiului.
- Procesul tehnologic de incarcare a bateriilor de acumulatori reprezinta o sursa potentiala de noxe in statiile de metrou.

Instalatii pentru dispersia si evacuarea noxelor

Dispersia si evacuarea noxelor se face prin stabilirea regimului de functionare a sistemelor de ventilatie prevazute in proiect, pe baza datelor furnizate de laboratorul de specialitate.

Pentru asigurarea calitatii corespunzatoare a aerului in interiorul statiilor de metrou s-au luat urmatoarele masuri legate de functionarea instalatiilor si sistemelor de ventilatie.

- Aerul necesar ventilarii este aspirat din interiorul statiei de metrou iar evacuarea noxelor se face in tunel, la extremitatile statiei in sensul de circulatie al trenurilor de metrou.
- In caz de incendiu, pentru a nu intretine focul se va opri functionarea centralei de ventilatie de introducere, functionand doar centrala de ventilatie de evacuare.
- Instalatia de ventilatie a camerei destinate bateriilor de acumulatori evacueaza noxele direct in exteriorul statiei de metrou.
- Prizele de introducere a aerului in incaperile de acumulatori sunt realizate la partea inferioara a camerei.
- Pe tubulatura de aspiratie a ventilatoarelor se monteaza un dispozitiv de reglaj actionat cu servomotor.
- Instalatia din camera bateriilor este echipata cu doua ventilatoare in constructie antiex, unul in functiune si unul de rezerva. Daca se defecteaza ambele ventilatoare se intrerupe automat curentul de incarcare a bateriilor.
- La functionare normala, incaperile pentru acumulatori se afla in depresiune fata de incaperile invecinate pentru a nu permite patrunderea noxelor in acestea.

- Evacuarea noxelor degajate in incaperile grupurilor sanitare se face direct in exteriorul statiei de metrou.
- Instalatia de ventilatie de la grupurile sanitare asigura o ventilatie de evacuare, incaperile respective aflandu-se in depresie fata de zonele adiacente.
- Sistemul de ventilare a spatiilor tehnice si de exploatare, a statiilor de pompare, ateliere, depozite si magazine, este, in general, de evacuare a degajarilor de umiditate si de asigurare a debitului de aer proaspat necesar parametrilor de confort.
- In incaperile in care sunt amplasate echipamente electronice, instalatia de ventilatie va functiona in suprapresiune prin introducerea aerului filtrat in vederea protejarii de praf.

4.2.4.2. Impactul asupra aerului in perioada de exploatare

Anterior am prezentat sursele de poluare a aerului generate de activitatile de intretinere si exploatare a metroului.

In spatiile tehnice, unde se desfasoara activitatile de intretinere a metroului, concentratiile poluantilor la imisie se compara cu valorile admise specificate in Normele Republicane pentru Protectia muncii pentru locul de munca.

Calitatea aerului din statiile de metrou se apreciaza prin extrapolare pe baza probelor prelevate din doua dintre statiile importante ale metroului in exploatare, respectiv Gara de Nord si Piata Unirii 1.

Rezultatele analizelor de laborator si indicii de poluare obtinuti se prezinta in Tabelul 4.21.

Tabel 4. 21 Concentratiile noxelor din statiile de metrou

Poluantul	Statia Gara de Nord (mg/m ³)	Statia Piata Unirii 1 (mg/m ³)	Gara de Nord, Spatiu tehnic (mg/m ³)	CMA cf.STAS 12574-87 (mg/m ³)
NO _x	0,011	0,055	0,055	0,3
SO ₂	0,01	0,0075	0,12	0,75
H ₂ S	0,001	0,001	0,003	0,015
Plumb	0	0	-	0,0007
SO ₂ - ² ₄	0	0	0,045	0,03
Pulberi	0	0	2,78	0,5

*) Concentratia poluantilor se raporteaza la Normele Republicane pentru Protectia Muncii la locul de munca

Analizand datele prezentate in Tabelul 4.21. se constata ca noxele din atmosfera statiilor de metrou la evacuare din sistemul de ventilatie se incadreaza in limitele admise de STAS 12574-87 „AER DIN ZONELE PROTEJATE”.

Laboratorul Regiei METROREX care supravegheaza noxele si parametrii de confort termic, in activitatea de monitorizare a factorilor de mediu efectueaza determinari de monoxid de carbon, dioxid de carbon si pulberi.

Rezultatele determinarilor acestor parametri, pe probe prelevate din statiile de metrou de pe Magistrala 4 Racord 2, in perioada decembrie 2012-mai 2013 se prezinta in tabelul de mai jos:

Poluant	Statia Gara de Nord 2		Statia Basarab 2		Statia Grivita		Statia 1 Mai		Statia Jiului	Statia Parc Bazilescu	
	02.2013	05.2013	12.2012	03.2013	02.2013	05.2013	12.2012	03.2013	04.2013	02.2013	05.2013
CO (mg/m ³)	11,82	14,55	14,55	9,16	11	12,73	15,45	11	11	11,82	13,64
CO ₂ (mg/m ³)	1200	1600	1400	1800	1600	1000	1400	1800	1400	1600	1200
Pulberi (mg/m ³)	1,74	1,17	1,74	1,74	1,81	1,81	1,17	1,74	1,81	2,26	1,81

Raportarea acestor concentratii se face pe baza Normelor Republicane pentru Protectia Muncii, care pentru monoxidul de carbon stabilesc concentratia admisibila maxima la 20 mg/m³, pentru bioxidul de carbon de 5000 mg/m³ si pentru pulberi, concentratia maxima admisibila este de 10 mg/m³.

Luand in considerare limitele admisibile la locul de munca, se constata ca noxele existente in spatiile tehnice din statiile de metrou se incadreaza in valorile normate.

Analizand rezultatele furnizate de analizele de laborator efectuate de catre mai multe unitati specializate, se constata ca activitatea desfasurata in cadrul statiilor si tunelurilor de metrou nu genereaza noxe in atmosfera si nu reprezinta un factor de poluare a aerului din municipiul Bucuresti.

Efecte pozitive asupra calitatii aerului

Realizarea metroului, si implicit a lucrarilor pentru extensie Laminorului - Straulesti, in mod cert, va avea efecte pozitive asupra calitatii aerului.

Atragerea in metrou a unei parti a traficului local va reduce in zona poluarea rezultata din circulatia auto.

De asemenea, realizarea constructiei are ca efect imbunatatirea fluxului circulatiei si reducerea manevrelor generatoare de consum de carburant si implicit de noxe in atmosfera.

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

Pentru estimarea noxelor produse de traficul prognozat, nu s-au luat in considerare alte surse potentiale de poluare a aerului apartinand obiectivelor economice, sociale, turistice, etc. care sunt amplasate sau se vor construi ulterior la marginea drumului. Pentru aceste obiective se vor solicita acorduri de mediu conform reglementarilor in vigoare.

Calculule emisiilor rezultate din traficul auto s-au efectuat pentru valorile de trafic corespunzator anului 2016, 2025 pe baza programului dedicat VISUM, conform *Studiului de determinare a cererii de transport* intocmit in cadrul S.C. Metroul S.A.

In perspectiva anului 2016 in ipoteza in care linia de metrou nu va fi in operare, fluxurile de trafic vor ajunge pana la aprox. **43000 veh./sens/zi**.

Repartitia modala a deplasarilor zilnice in zona de studiu, dupa punerea in functiune a Magistralei 4 - Sectiunea Parc Bazilescu - Straulesti va fi in favoarea transportului public si anume 60% din deplasari vor fi realizate cu transportul public si 40% cu mijloace de transport private.

Dintre cele 60% de deplasari realizate utilizand transportul public, 53% se realizeaza utilizand metroul, iar restul de 47%, utilizand transportul de suprafata rezultand ca 32 % din totalitatea deplasarilor din zona se vor realiza utilizand metroul.

In perspectiva anului 2016 in ipoteza in care linia de metrou va fi in operare, fluxurile de trafic vor ajunge pana la **32000 veh./sens/zi**.

In tabelul urmatore se prezinta emisiile specifice de substante poluante in aer pentru valorile de trafic pentru anul 2016.

NO _x (t/zi)	CO (t/zi)	CO ₂ (t/zi)	Pulberi (kg/zi)	SO ₂ (t/zi)
<i>Emisii specifice in situatia existenta - fara metrou -2016</i>				
2.00	2.10	54.40	74.70	2.60
<i>Emisii specifice in ipoteza existentei metroului -2016</i>				
1.13	1.15	33.06	41.86	1.57
<i>Reducerea emisiilor specifice de poluanti datorate metroului</i>				
0.87	0.95	21.34	32.84	1.03

Conform celor prezentate anterior, se observa o scadere a emisiilor pentru fiecare tip de poluant, odata cu implementarea proiectului dupa cum se exemplifica la nivelul anului 2016: NO_x cu 44%, CO cu 45%, CO₂ cu 39%, Pulberi cu 44%, SO₂ cu 39%.

In conditiile in care metroul preia o parte din traficul de suprafata, calitatea aerului se va imbunatati, daca alte surse de poluare existente in acest moment vor ramane la aceiasi parametri. Efectele sunt pozitive pe toata durata de functionare a metroului.

Magistrala 4 - Sectiunea Parc Bazilescu - Straulesti va aduce beneficii substantiale in ceea ce priveste deservirea populatiei cu transport de mare capacitate din zona de influenta,

va crește accesibilitatea zonei, va crește incluziunea socială, va contribui la reducerea traficului rutier și încurajarea transportului public, la scăderea duratelor de deplasare către centrul orașului cu efecte benefice asupra calității vieții locuitorilor și asupra mediului înconjurător, prin dezvoltarea unui sistem de transport ecologic contribuind la realizarea obiectivelor Planului de Eficiență Energetică 2020 (Directiva Uniunii Europene 20/20/20) care stabilește economisirea a 20% din consumul de energie primară, reducerea emisiilor de CO₂ cu 20% și creșterea cotei de energie din surse regenerabile cu 20% până în 2020.

Având în vedere că în santierelor de construcție ale metroului, concentrațiile poluanților aerului pot accidental depăși limitele admise prin Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, se impune ca pe toată durata executiei lucrărilor de metrou, constructorii să respecte valorile limită conform tabelului de mai jos:

Poluant	Valoare limita	Prag inferior de evaluare	Prag superior de evaluare
SO ₂	350 μg/m³ (pentru o perioadă de mediere de o ora) 125 μg/m³ (pentru o perioadă de mediere de 24 ore)	50 μg/m³ (40% din valoarea limită pentru 24 ore) - protecția sănătății 8 μg/m³ (40% din nivelul critic pentru perioada de iarnă) - protecția vegetației	75 μg/m³ (60% din valoarea-limită pentru 24 ore) - protecția sănătății 12 μg/m³ (60% din nivelul critic pentru perioada de iarnă) - protecția vegetației
NO ₂	200 μg/m³ (pentru o perioadă de mediere de o ora) 40 μg/m³ (pentru o perioadă de mediere de 1 an calendaristic)	100 μg/m³ (50% din valoarea limită orară) - protecția sănătății 26 μg/m³ (65% din nivelul critic al valorii-limită anuală) - protecția sănătății 19,5 μg/m³ (65% din nivelul critic pentru protecția vegetației)	140 μg/m³ (70% din valoarea limită orară) - protecția sănătății 32 μg/m³ (80% din valoarea-limită anuală) - protecția sănătății 24 μg/m³ (80% din nivelul critic pentru protecția vegetației)
PM ₁₀	50 μg/m³ (pentru o perioadă de mediere de 24 ore) 40 μg/m³ (pentru o perioadă de mediere de 1 an)	25 μg/m³ (50% din valoarea limită pentru 24 ore) 20 μg/m³ (50% din valoarea limită pentru 1 an)	35 μg/m³ (70% din valoarea-limită pentru 24 ore) 28 μg/m³ (70% din valoarea-limită pentru 1 an)
CO	10 mg/m³ (pentru o valoare maximă zilnică a mediilor pe 8 ore)	5 mg/m³ (50% din valoarea limită pentru o perioadă de mediere de 8 ore)	7 mg/m³ (70% din valoarea limită pentru o perioadă de mediere de 8 ore)

Acest lucru va fi posibil prin utilizarea unui parc de utilaje si mijloace de transport de noua generatie, modern, capabil sa asigure cerintele legislatiei de mediu pentru fiecare tip de factor si, in mod special, pentru factorul aer.

Comparand aceste valori-limita si praguri prevazute de legislatia in vigoare cu concentratiile maxime de poluanti (imisii) rezultate din estimarile prezentate in capitolele anterioare pentru perioada de executie si de exploatare a lucrarilor de metrou, se constata faptul ca valorile acestora se incadreaza in limitele legislative, exceptie facand concentratiile de pulberi PM10, dar numai accidental.

4.2.5. Masuri de diminuare a impactului

4.2.5.1. Masuri de protectie a aerului in perioada de constructie

Montarea de sisteme de captare - epurare (retinere particule) este necesara la urmatoarele instalatii:

- silozurile de ciment si de var: filtre cu saci (cu recuperare prin vibrare - scuturare) - eficienta de 99,9%;
- instalatia de preparare mixturi asfaltice: instalatie locala de captare a aerului impurificat din zona de uscare agregate - mixare, prevazuta cu filtre cu saci - eficienta de 99,9%;
- buncarul de filer: instalatie locala de captare a aerului impurificat prevazuta cu un ciclone-eficienta de minimum 75%.

In vederea reducerii emisiilor de particule de la instalatiile de prepararea betoanelor de ciment se recomanda utilizarea instalatiilor bazate pe tehnologie moderna care sunt mai putin poluante.

Referitor la emisiile de la autovehicule, acestea trebuie sa corespunda conditiilor tehnice prevazute la inspectiile tehnice care se efectueaza periodic pe toata durata utilizarii tuturor autovehiculelor inmatriculate in tara.

Lucrarile de organizare a santierului trebuie sa fie corect executate, cu dotari moderne in baracamente si instalatii, care sa reduca emisia de noxe in aer, apa si pe sol. Concentrarea lor intr-un singur amplasament este benefica diminuand zonele de impact si favorizand o exploatare controlata si corecta.

La iesirea din gropile de excavatii se vor instala structuri tip portal ce vor pulveriza pe pamantul din autobasculantele care vor trece pe sub ele, apa, pentru a forma o crusta, impiedicand antrenarea pamantului de vant sau datorita circulatiei in perioada de transport.

Pentru perioada de iarna, parcurile de utilaje si mijloace de transport vor fi dotate cu roboti electrici de pornire, pentru a se evita evacuarea de gaze de esapament pe timpul unor demarari lungi sau dificile. Asemenea instalatii se vor prevedea si la punctele de lucru.

Utilajele si mijloacele de transport vor fi verificate periodic in ceea ce priveste nivelul de monoxid de carbon si concentratiile de emisii in gazele de esapament si vor fi puse in functiune numai dupa remedierea eventualelor defectiuni.

Se recomanda ca la lucrari sa se foloseasca numai utilaje si mijloace de transport dotate cu motoare Diesel care nu produc emisii de Pb si foarte putin monoxid de carbon.

Alimentarea cu carburanti a mijloacelor de transport sa se faca numai in statia centralizata din organizarea de santier. Pentru utilaje ce sunt dispersate la punctele de lucru alimentarea se poate face cu autocisterne, dar in puncte care sa fie in afara emisiilor de praf.

4.2.5.2. Masuri de protectie a aerului in perioada de exploatare

In perioada de exploatare nu se preconizeaza masuri suplimentare de protectie a factorului de mediu aer, fata de cele propuse de proiectant (sisteme de ventilatie, etc).

4.3. ZGOMOT SI VIBRATII

4.3.1. Surse de zgomot si vibratii in perioada de executie

Procesele tehnologice de executie a lucrarilor implica folosirea unor grupuri de utilaje cu functii adecvate. Aceste utilaje in lucru reprezinta tot atatea surse de zgomot.

Pentru o prezentare corecta a diferitelor aspecte legate de zgomotul produs de diferite instalatii, trebuie avute in vedere trei niveluri de observare:

- Zgomot de sursa
- Zgomot de camp apropiat
- Zgomot de camp indepartat

Fiecaruia din cele trei niveluri de observare ii corespund caracteristici proprii.

In cazul zgomotului la sursa studiul fiecarui echipament se face separat si se presupune plasat in camp liber. Aceasta faza a studiului permite cunoasterea caracteristicilor intrinseci ale sursei, independent de ambianta ei de lucru.

Masuratorile de zgomot la sursa sunt indispensabile atat pentru compararea nivelurilor sonore ale utilajelor din aceeasi categorie, cat si de a avea o informatie privitoare la puterile acustice ale diferitelor categorii de utilaje.

In cazul zgomotului in camp deschis apropiat, se tine seama de faptul ca fiecare utilaj este amplasat intr-o ambianta ce-i poate schimba caracteristicile acustice.

In acest caz, intereseaza nivelul acustic obtinut la distante cuprinse intre cativa metri si cateva zeci de metri fata de sursa.

Pentru a avea sens valoarea de presiune acustica inregistrata trebuie sa fie insotita de distanta la care s-a efectuat masurarea.

Fata de situatia in care sunt indeplinite conditiile de camp liber, acest nivel de presiune acustica poate fi amplificat in vecinatatea sursei (reflexii), sau atenuat prin prezenta de ecrane naturale sau artificiale intre sursa si punctul de masura.

Deoarece masuratorile in camp apropiat sunt efectuate la o anumita distanta de utilaje, este evident ca in majoritatea situatiilor zgomotul in camp apropiat reprezinta, de fapt, zgomotul unui grup de utilaje si mai rar al unui utilaj izolat.

Daca in cazul primelor doua niveluri de observare caracteristicile acustice sunt strans legate de natura utilajelor si de dispunerea lor, zgomotul in camp indepartat, adica la cateva sute de metri de sursa, depinde in mare masura de factori externi suplimentari cum ar fi:

- Fenomene meteorologice si in particular: viteza si directia vantului, gradientul de temperatura si de vant;
- Absorbția mai mult sau mai puțin importanta a undelor acustice de către sol, fenomen denumit „efect de sol”;
- Absorbția in aer, dependenta de presiune, temperatura, umiditatea relativa, componenta spectrala a zgomotului;
- Topografia terenului;
- Vegetatia.

La acest nivel de observare constatările privind zgomotul se refera, in general, la intregul obiectiv analizat.

Din cele de mai sus, rezulta o anumita dificultate in aprecierea poluarii sonore in zona unui front de lucru.

Totusi, pornind de la valorile nivelurilor de putere acustica ale principalelor utilaje folosite in constructii si numarul acestora intr-un anumit front de lucru, se pot face unele aprecieri privind nivelurile de zgomot si distantele la care acestea se inregistreaza.

Utilajele folosite si puteri acustice asociate:

- buldozere	Lw ≈ 115 dB(A)
- incarcatoare Wolla	Lw ≈ 112 dB(A)
- excavatoare	Lw ≈ 117 dB(A)
- compactoare	Lw ≈ 105 dB(A)
- finisoare	Lw ≈ 115 dB(A)
- basculante	Lw ≈ 107 dB(A)
- foreze pneumatice	Lw ≈ 90 dB(A)
- compresoare	Lw ≈ 85 dB(A)

Suplimentar impactului acustic, utilajele de constructie, 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 santier este reprezentată de circulația mijloacelor de transport. Pentru transportul materialelor (pământ, balast, prefabricate, beton etc.) se folosesc basculante/autovehicule grele, cu sarcina cuprinsă între câteva tone și mai mult de 40 tone.

Pentru evaluarea valorilor traficului de santier s-a apreciat capacitatea medie de transport a vehiculelor de 25 t. Referitor la traseele mijloacelor de transport s-a făcut ipoteza că acestea se înscriu, în majoritate, într-o fasie de cca. 50 m lățime, pe traseul metroului.

Efectele surselor de zgomot și vibrații de mai sus se suprapun peste zgomotul existent, produs în prezent de circulația pe drumurile existente.

Niveluri de zgomot și vibrații la limitele incintei obiectivului și la cel mai apropiat receptor protejat

Parcurgerea de către autobasculantele și utilajele de construcții ce deservește santierul a unei zone locuite, pot genera niveluri echivalente de zgomot, pentru perioadele de referință de 24 ore, peste 50 dB(A), dacă numărul trecerilor depășește 20. Se înregistrează niveluri echivalente de zgomot de 60 - 62 dB(A) în cazul unui număr de treceri de ordinul a 100 și mai mult de 65 dB(A) în cazul unui număr de treceri de cca. 200.

La trecerea autobasculanțelor prin localități pot apărea niveluri ale intensităților vibrațiilor peste cele admise prin SR 12025/1994. Trebuie menționat că nivelurile de vibrații se atenuează cu pătratul distanței astfel ca cele produse în santier nu vor fi sesizate la distanțe mari.

În cazul studiat circulația mijloacelor de transport se desfășoară preponderent în lungul metroului, în cadrul unei fasii de 50 m lățime. Pentru valorile medii ale traficului, nivelul sonor echivalent la marginea acestei fasii va fi mai mic dar apropiat de 65 dB(A). La cca.

200 - 300 m lateral fata de axul drumului, Leq va fi de ordinul a 50 dB(A). Aceste evaluari sunt valabile in cazul realizarii ipotezelor de calcul privind traficul mediu si traseele de circulatie a mijloacelor de transport. Este evident ca pentru valori ale traficului mai mari nivelele sonore Leq vor fi mai mari.

In timpul constructiei, zgomotul generat de utilaje si de statia de betoane poate atinge valori importante, fara a depasi 90 dB(A) exprimat ca Leq pentru perioade de maxim 10 ore.

In apropierea perimetrului acestora se admite Leq = 65 dB(A). La distante mai mare de 200 - 300 m nivelul zgomotului scade sub ≤ 65 dBA. Unde nivelul zgomotului este mai mare se vor lua masuri de reducerea acestuia.

4.3.2. Surse de zgomot si vibratii in perioada de exploatare

Emisiile de zgomot si vibratii reprezinta poluantii cei mai importanti proveniti din activitatile metroului si necesita o analiza deosebita.

Confortul calatorilor si al personalului din serviciul metroului, precum si al populatiei locuind in vecinatatea magistralelor acestuia impun existenta unor niveluri de zgomot si vibratii cat mai reduse.

Avand in vedere ca, in general, o anumita structura solicitata dinamic radiaza simultan si zgomot si vibratii este justificata studierea impreuna a celor doua forme de poluare (sub denumirea de poluare acustica), intrucat o reducere a uneia din emisii este insotita in majoritatea cazurilor si de reducerea celeilalte.

Surse de zgomot si vibratii la metrou

Trenurile de metrou sunt structuri in cea mai mare parte din metal caracterizate prin mase relativ mari, actionate de motoare electrice, au viteze relativ ridicate, rotile ruleaza pe sine avand curburi variabile in lungul traseului, prin destinatie au cicluri de pornire - oprire dese. Din diverse motive au frecvente accelerari - decelerari pe traseul dintre statii.

Din cele enumerate rezulta cauzele care fac din metrou structura cu o gama foarte variata de zgomote si vibratii avand la origine fenomene de natura mecanica si fenomene de natura electromagnetica.

Rularea rotilor pe sine este una din sursele importante de zgomot si vibratii. Acestea sunt produse de toate elementele aliate in contact direct in momentul rularii: calea de rulare,

sinele metalice si rotile cu bandaje metalice, precum si de fenomenul de rostogolire a rotilor pe sine si de viteza de rulare.

Influenta pe care o are sina in producerea zgomotului si vibratiilor este reprezentata prin starea suprafetei acesteia, imbinarile imperfecte dintre sine, rugozitatile si denivelarile lor, precum si uzura ondulatorie a ei. Toate aceste cauze au ca efect zgomote si vibratii de natura mecanica.

Generatorul principal de zgomot este contactul metal - metal reprezentat prin contactul roata - sina. Frecarile dintre roti si sine, precum si presiunea rotilor pe sine fac sa creasca nivelul de zgomot, presiunea dinamica fiind dependenta de socul rotilor in mersul lor pe sine.

Alti factori legati de rulara rotilor pe sine se refera la starea bandajelor si la structura caii, la tipul de traverse, tipul de balast si profilul sinei.

Astfel, ovalizarea bandajelor datorita uzurii face sa creasca nivelul zgomotului, iar tipul de traverse si de balast influenteaza acest nivel. Din literatura de specialitate se cunoaste ca atunci cand sinele sunt asezate pe traverse din lemn si pe un balast din pietris, nivelul de zgomot este mai mic decat atunci cand sinele sunt asezate pe traverse de beton, longrine de beton si pe un balast compact, in acest caz nivelul de zgomot poate creste cu pana la 10 dB.

Datorita uzurii ondulatorii a sinelor se produc zgomote ale caror frecvente sunt cuprinse intre 70 si 1000 Hz, componentele maxime din spectrele zgomotului la circulatia metroului fiind amplasate in zonele de frecvente joase si medii.

Frecventa fundamentala a acestor zgomote este proportionala cu viteza de rulare si depinde de distanta dintre maximele undulatiilor de pe sina.

La marirea vitezei de circulatie, componentele maxime din spectrele zgomotului se deplaseaza, in mod firesc, spre domeniul frecventelor inalte.

Electromotorul este o sursa de zgomot din cauza unor elemente constructive, iar nivelul emisiei sonore depinde de putere, de tolerantele cu care sunt realizate piesele componente ca si de gradul de incarcare.

O importanta deosebita o are si executia tehnologica a diferitelor elemente constructive, inclusiv a montajului, abateri in aceste operatii putand genera vibratii simple si de rezonanta.

Zgomotul produs de o masina electrica (electromotor) rezulta din suprapunerea mai multor zgomote de naturi diferite si anume:

- circulatia fortata a aerului de racire in interiorul masinii reprezinta cea mai importanta sursa de zgomot aerodinamic;

- fortele magnetice pulsatorii din intre fierul masinii electrice actioneaza asupra statorului si rotorului, care, elemente elastice fiind, produc oscilatii mecanice. Reactia acestor oscilatii fortate impreuna cu fenomenul de magnetostrictiune din miezurile magnetice produc asa-numitul zgomot magnetic;
- executia si montajul rotorului si lagarelor, duc la aparitia fortelor de ciocnire si frecare in lagare generandu-se zgomotul mecanic;
- in functie de calitatea periilor si a suprafetelor de frecare, de starea de rodare a periilor, de ghidarea periilor in portperii, de presiunea periilor pe suprafata de contact si de fenomenul comutatiei apare zgomotul periilor.

Zgomotul magnetic isi are originea in actiunile care iau nastere intre fierul masinii, sub actiunea fortelor alternative, care au o distributie periodica in spatiu si timp, statorul si rotorul executa oscilatii fortate de intindere si incovoiere. Practic numai eforturile radiale sunt producatoare de zgomot si vibratii, celelalte eforturi luandu-se in considerare numai in mod exceptional.

Alte surse de zgomot cu o pondere mai mica sunt:

- Mecanismele cu actionare pneumatica de inchidere-deschiderea usilor;
- Instalatiile de ventilatie si aerotermele necesare conditionarii aerului in metrou;
- Grupuri generatoare de joasa tensiune.

4.3.3. Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor

4.3.3.1. Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de executie

Masurile de reducere a zgomotului si vibratiilor sunt urmatoarele:

- Pentru amplasamentele din localitate, se recomanda lucru numai in perioada de zi (6.00 - 22.00), respectandu-se perioada de odihna a locuitorilor.
- Pentru protectia antizgomot, amplasarea unor constructii ale santierului se va face in asa fel incat sa constituie ecrane intre santier si locuinte.
- Depozitele de materiale utile trebuie realizate in sprijinul constituirii unor ecrane intre santier si locuinte.
- Intretinerea permanenta a drumurilor contribuie la reducerea impactului sonor.
- Intretinerea corespunzatoare a instalatiilor de prepararea betoanelor contribuie la reducerea nivelului de zgomot in zona de influenta a acestora.
- In cazul unor reclamatii din partea populatiei se vor modifica traseele de circulatie. Folosirea de panouri fonoabsorbante reprezinta o solutie eficienta si agreata de populatie care se va folosi in zona receptorilor sensibili, a constructiilor amplasate in imediata vecinatate a lucrarilor.

4.3.3.2. Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de exploatare

Amenajari, dotari si masuri pentru protectia impotriva zgomotului si vibratiilor

Masurile de combatere a zgomotului si vibratiilor la metrou se impart in doua categorii:

- masuri care se refera la vehiculul propriu-zis;
- masuri care se refera la calea de rulare si mediul inconjurator.

Prima categorie de masuri este avuta in vedere de firma constructoare a trenului si consta in adoptarea de solutii de combatere a zgomotului si vibratiilor la diferite subansamble cum sunt rotile de rulare, suspensia vehiculului fata de cale, sistemul de tractiune, sistemul de franare, structura vagonului etc.

In timpul mersului, caroseria vehiculului ruland pe sine are sase grade de libertate in raport cu un sistem de referinta ortogonal avand originea in centrul de greutate al vagonului. Deplasarile pe care le poate efectua caroseria vehiculului sunt:

- miscari verticale provenind din neregularitatile caii;
- miscari de rotatie in jurul axei verticale;
- miscari transversale (clatinare), produse de atac la intrarea in curbe;
- miscari de rotatie in jurul axei transversale (tangaj, galop);
- miscari longitudinale (recul) produse de manevrele de franare, la demaraj sau in timpul mersului;
- miscari de rotatie in jurul axei longitudinale (leganare, rului) datorita neregularitatilor caii.

Frecventa socurilor date de calea de rulare depinde de viteza de circulatie a vehiculului. Frecventele vibratiilor proprii depind de caracteristicile constructive ale vehiculelor (masa, momentul de inertie, caracteristicile arcurilor etc.) si sunt independente de viteza de circulatie. Daca la anumite viteze de circulatie, frecventa vibratiilor fortate devine egala cu frecventa vibratiilor proprii, apare fenomenul de rezonanta care afecteaza rezistenta vehiculului, jucand un rol important in fenomenul de imbatranire a materialelor, fiind insotita de acceleratii si amplitudini mari ale vibratiilor.

Pentru evitarea acestor fenomene nedorite, s-a actionat intr-o masura destul de mare asupra frecventei proprii a vehiculului.

La vitezele cu care se circula (sub 100 km) a fost necesara obtinerea unei frecvente proprii inferioara frecventei vibratiilor fortate; in acest caz vehiculul circula in domeniul "subcritic", ceea ce este de fapt cerinta unui vehicul de metrou.

Ca si pe celelalte tronsoane ale Racordului 2, calea de rulare pana la statia Straulesti va fi o cale fara joantare, imbunatatita in ce priveste transmiterea vibratiilor si zgomotelor si cu izolatia electrica superioara.

Masuratori de vibratii

S-au efectuat studii de vibratii de catre Institutul de Cercetari pentru Constructii si Economia Constructiilor - INCERC, precum si de catre Institutul pentru Calculul si Experimentarea Structurilor Aeronautice - STRAERO. In prezentul studiu vom face referire la rezultatele acestor masurari.

Vibratiile au fost masurate in toate cazurile pe trei directii perpendiculare: verticala, orizontala in lungul caii de rulare si orizontala perpendicular pe calea de rulare, durata semnificativa a semnalului a fost de cca. 8 secunde. S-a masurat acceleratia simultan pe cele trei directii, s-a efectuat analiza spectrala in intervalul de frecvente pana la 100 Hz, cu pasul de 1/3 de octava. Pentru o exprimare mai concentrata a valorii acceleratiilor s-a folosit forma adimensionala in decibeli (dB), pornind de la urmatoarea relatie:

$$A = 20 \lg (a/a_0)$$

unde: A este acceleratia relativa, exprimata in dB;

a este acceleratia efectiva in $m*s^{-2}$

a_0 este acceleratia de referinta ($10^{-6} m*s^{-2}$).

Masuratori ale zgomotului

Prin constructia subterana a metroului se asigura o buna izolare a mediului exterior fata de zgomotul produs prin functionarea lui. De aceea nivelurile de zgomot receptat in exterior se situeaza sub limitele admise impuse de STAS-urile enumerate mai sus.

In ceea ce priveste nivelul zgomotului interior, in trenuri si pe peroane, desi nu are legatura cu poluarea mediului, s-au efectuat masuratori, informatiile obtinute prezentand importanta atat din punct de vedere al protectiei muncii (cu referire la personalul din serviciul metroului), cat si din punct de vedere al confortului calatorilor.

In general, in functie de viteza, zgomotul se situeaza in intervalul de valori (80 - 90) dB(A) existand si exceptii cand ajunge la 95 dB(A). Din punct de vedere al distributiei pe frecvente, cea mai importanta pondere o au frecventele joase.

4.4. RADIATII

In cazul obiectivelor studiate nu se folosesc surse de radiatii sau materiale producatoare de radiatii.

4.5. SOLUL

Situat in partea vestica a Campiei Vlasiei, municipiul Bucuresti se caracterizeaza prin neta predominare a solurilor brun - roscate, la care se asociaza cernoziomurile argiloiluviale si cernoziomuri cambice, soluri pseudogleice podzolite si planosoluri, iar in lunci soluri aluvionare (Figura 4.8).

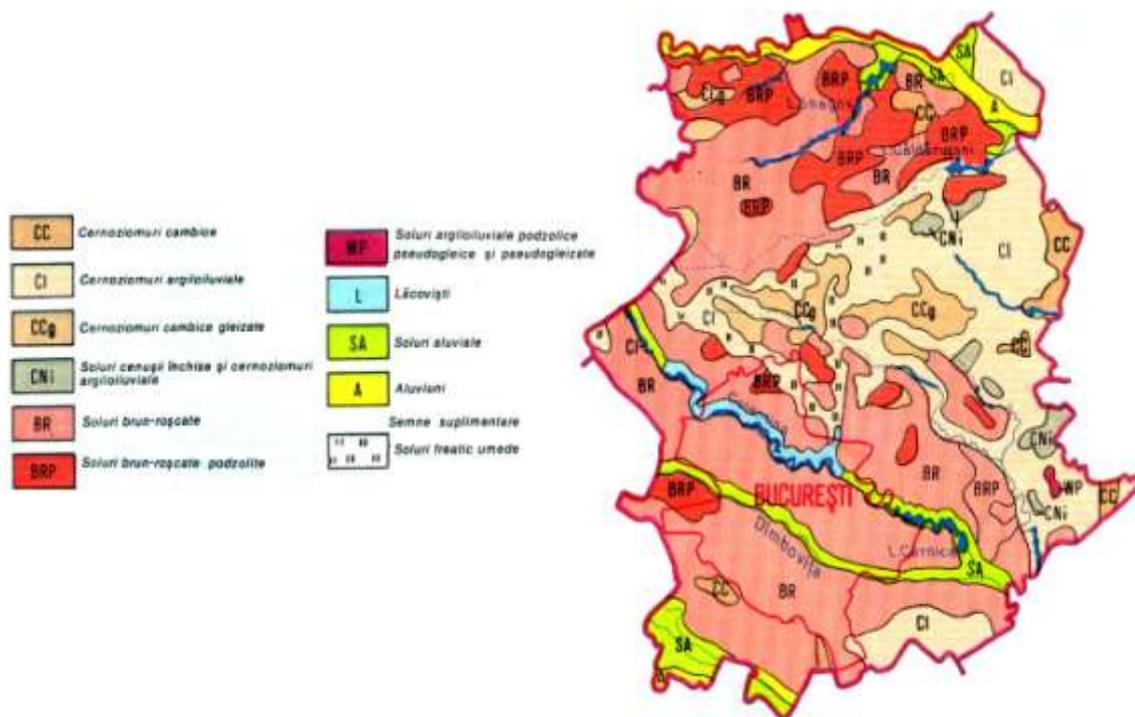


Figura 4.8 Soluri

Distribuirea solurilor este strans corelata cu conditiile de fragmentare a reliefului campiei, care determina drenajul general al teritoriului.

Astfel, pe campul interfluvial din sud, dintre Arges si Dambovita, bine drenat se intalnesc practic numai soluri brun - roscate, asociate, in crovuri, cu pseudogleice. De asemenea, aceeasi asociatie de soluri domina pe rama sudica si nordica a Campiei Vlasiei, drenata de vaiile Dambovita, Ialomita si de cele afluate lor.

In schimb, in partea centrala a campiei mentionate, nefragmentata de vai adanci, apar soluri brun - roscate, freatic umede asociate cu soluri pseudogleice, in crovuri, sau cu cernoziomuri argiloiluviale sau cambice freatic - umede, uneori gleizate, in arealele depresionare cu apa freatica la mica adancime (zona Camp Cotroceni). Textura mijlociu - fina sau fina a solurilor din campile interfluviale, permeabilitatea redusa a solurilor si drenajul general slab pe mari suprafete, datorita reliefului cu panta mica, cu sectoare

denivelate si fragmentare redusa, favorizeaza aparitia de exces de umiditate pe terenuri situate in partile joase de relief, inclusiv crovuri, in anotimpul ploios.

Excesul de umiditate se accentueaza si se extinde pe mari suprafete in anii ploiosi sau succesiv ploiosi, in mare parte datorita urcarii generale a nivelului hidrostatic al apei freactice.

De-a lungul luncilor Dambovitei si Argesului apar soluri aluviale specifice, uneori gleizate, cu fertilitate relativ buna, folosite, in mare parte, in legumicultura. Nu au fost semnalate fenomene de salinizare sau alcalizare.

In ceea ce priveste amplasamentul analizat, predomina zonele cu umpluturi rezultate din sistematizari atat pe orizontala, cat si pe verticala.

4.5.1. Calitatea factorului de mediu sol

Din punct de vedere biologic, s-au efectuat determinari pentru urmasorii parametri: activitate dehidrogenazica potentiala, reducere chimica si respiratie, in total 72 de indicatori. Valorile rezultate din determinarea activitatii dehidrogenazice actuale se situeaza sub 10 mg/100 g sol umed ceea ce demonstreaza o slaba activitate a microorganismelor in sol.

Dintre elementele chimice puternic poluante, plumbul este specific pentru zonele cu trafic auto intens. In legatura cu acesta, cercetarile I.C.P.A. au stabilit continuturile de Pb in probe de sol recoltate din orizontul superficial al terenurilor situate in imediata vecinatate a arterelor de circulatie cu un trafic intens sau mai putin intens si din incinta parcurilor din puncte in care solurile s-au pastrat in regim natural. Din aceste date rezulta clar ca in punctele cu o circulatie auto intensa continuturile de Pb total din primii 5 cm ai solurilor depasesc de pana la 3,6 ori valoarea limitei maxime admisibile a acestui element de sol (100 ppm). Astfel de situatii s-au inregistrat la probele recoltate din Piata Rosetti, Piata Nicolae Grigorescu, Piata Sudului. In aceste puncte, continuturi ridicate s-au inregistrat si la probele de la adancimea de 5 - 10 cm si chiar la adancimi mai mari. In aceste puncte s-au determinat continuturi inferioare valorii limita maxima admisa, dar mult mai mari decat valoarea medie a concentratiei naturale de Pb total din sol (15 ppm). Gradul ridicat de incarcare cu Pb a solurilor dispuse de-a lungul arterelor de circulatie este bine ilustrat si de valorile continutului de Pb mobil, valori care intrec de pana la 12 ori valoarea limitei maxime admisibile.

In contrast cu solurile situate de-a lungul strazilor si bulevardelor, in solurile din parcuri care au evoluat in regim natural, continuturile de Pb total din orizontul A se situeaza intre 5 pana la 16,2 ppm. Practic, in cea mai mare parte, aceste valori sunt mai mici decat continutul mediu general al plumbului total din soluri.

Rezulta deci, ca solurile de pe raza municipiului Bucuresti, sunt puternic modificate antropic, au un continut foarte mare de Pb provenit, in cea mai mare parte, de la emisiile autovehiculelor din traficul rutier.

In zona analizata exista soluri poluate in vecinatatea fostei platforme industriale Laromet.

4.5.1.1. Principalele restrictii ale calitatii solurilor

In arealul ocupat de municipiul Bucuresti, solurile au fost puternic modificate antropic, tipurile naturale intalnindu-se astazi doar pe suprafate restranse din unele parcuri si din zonele periferice putin influentate de activitati umane (zona forestiera nordica si zona agricola nord-vestica).

Prima faza a modificarilor antropice puternice a fost datorata constructiilor de toate felurile in care, prin operatiuni de decopertare, modelare, etc., s-au creat practic alte tipuri de sol.

A doua faza a inceput odata cu industrializarea masiva si cu intensificarea traficului rutier.

Practic, toate emisiile de la aceste surse influenteaza negativ solul prin incorporarea de elemente chimice cu caracter toxic. Incarcarea solului cu astfel de elemente (cum sunt metalele grele, sulful s.a.) degradeaza insusirile fizice, chimice si biologice contribuind astfel la reducerea capacitatii productive a solurilor.

4.5.1.2. Terenuri degradate

Sub aspectul degradarii de terenuri, impartirea pe sectoare se prezinta in modul urmator:

Sectorul	Suprafata de teren degradata (ha)
Sectorul I	75
Sectorul II	27.2
Sectorul III	3.5
Sectorul IV	10.14
Sectorul V	35
Sectorul VI	30
Total	180.84

4.5.1.3. Surse de poluare a solurilor din Bucuresti

- depunerile uscate si umede din atmosfera;
- depozitarea inadecvata de deseuri si reziduri menajere si industriale pe terenuri neamenajate corespunzator;
- deversarea de namoluri, slamuri si ape uzate pe terenuri agricole sau de alta natura;
- chimizarea in exces a terenurilor si culturilor agricole;
- degradarea solului prin factori fizici a caror actiune este favorizata de practici gresite (despaduriri, lipsa unor lucrari de consolidare si aparare etc.);
- poluarea cu plumb este specifica pentru zonele cu trafic auto intens.

4.5.2. Surse de poluare si impactul acestora asupra solului in perioada de executie

4.5.2.1. Surse de poluare ale solului in perioada de executie

In timpul executiei lucrarilor de constructii subterane aferente extensiei linei 4 de metrou, PS Zarea - Straulesti, principalele surse de poluare ale solului sunt reprezentate de:

- pulberile rezultate din executia lucrarilor, depuse pe sol;
- poluari accidentale prin deversarea unor produse (adezivi, vopsele, produse petroliere) direct pe sol;
- depozitarea necontrolata a deseurilor sau a diverselor materiale de constructie provenite din activitatile de constructie desfasurate in amplasament;
- scaparile accidentale de produse petroliere de la utilajele de constructie; in timpul manipularii, acestea pot sa ajunga in contact cu solul;
- depozitarea direct pe sol a materialelor excavate in cadrul diverselor lucrari necesare;
- depunerea pe sol a gazelor emise din functionarea utilajelor de constructii;
- spalarea agregatelor, utilajelor de constructii sau a altor substante de catre apele de precipitatii poate constitui o alta sursa de poluare a solului;
- pulberile fine rezultate la manevrarea utilajelor de constructii, depuse pe sol.

Trebuie mentionat ca in timpul executiei o atentie deosebita trebuie acordata realizarii lucrarilor de etansare a conductelor de la retelele de alimentare cu apa si canalizare.

4.5.2.2. Impactul asupra solului in perioada de executie

Principalul impact asupra solului in perioada de constructie este reprezentat de ocuparea temporara de terenuri pentru: Organizarea de santier, drumuri provizorii, platforme, etc.

Organizarile de santier se vor realiza pe etape coroborat cu devierile de circulatie si in functie de etapizarea lucrarilor de executie astfel incat sa permita continuarea circulatiei in zona.

Aceste organizari se vor stabili astfel incat sa nu aduca prejudicii semnificative mediului natural sau uman (prin emisii atmosferice, prin producerea unor accidente cauzate de traficul rutier din santier, de manevrarea materialelor, prin descarcarea accidentala a masinilor care transporta materialele, prin producerea de zgomot etc).

Impactul asupra solului in perioada de executie se manifesta fie direct, fie prin intermediul mediilor de dispersie.

Formele de impact asupra solului ce pot fi identificate in perioada de executie a lucrarilor sunt:

- poluarea prin continutul de substante toxice din pulberile depuse pe sol;
- modificari structurale ale profilului de sol ca urmare a sapaturilor prevazute a se executa - excavare, nivelare, compactare;
- modificari calitative ale solului sub influenta poluantilor prezenti in aer; modificari calitative si cantitative ale circuitelor geochimice locale.

Tipurile de poluare mentionate anterior pot determina modificarea urmatoarelor caracteristici ale solului:

- modificari ale pH-ului solului;
- impurificarea solului cu Pb si hidrocarburi, local, in zona amplasamentului unde se realizeaza lucrarile sau a celor riverane.

Pulberile rezultate in procesele de excavare, incarcare, transport, descarcare a pamantului pentru lucrarile de terasamente, sedimentate gravitacional pe sol, nu trebuie considerate agenti poluanti. Probleme pot ridica asocierea acestora cu alte substante poluante prezente in aerul atmosferic in acea perioada, in cantitati mari.

Particulele de praf

In aceasta categorie s-ar putea incadra pulberile fine rezultate in urma manevrarii utilajelor de constructie. Suprafetele de sol pe care se realizeaza o depunere de 100 - 200 g/mp/an pot fi afectate de modificari ale pH-ului, precum si susceptibile de modificari structurale.

Din punct de vedere al poluarii solului, depasirile CMA in aer ale particulelor in suspensie nu ridica probleme, atata timp cat acestea sunt generate la manevrarea volumelor de pamant.

Alte particule, in afara celor de pamant, generate in perioada de executie sunt provenite de la materialele de constructie, dintre care ponderea cea mai mare o au particulele de ciment.

Oxizii de azot si sulf

Acesti oxizi sunt considerati a fi principalele substante raspunzatoare de formarea depunerilor si ploilor acide. Depunerile acide pot apare in sa la distante variabile, in general fiind greu de identificat sursa exacta si de cuantificat concentratiile la nivelul solului.

Efectul acestor depuneri, in special al ploilor acide este acidificarea solului, care atrage dupa sine saracirea faunei din sol, crearea unor conditii de anabioza fata de unele specii de plante, intr-un cuvant scaderea capacitatii productive a solului.

Ocuparea temporara a terenului va fi determinata de cerinta amenajarii spatiilor de campare pentru muncitori, respectiv pentru birourile santierului si depozitele de materiale.

Contractorului nu i se va permite sa lucreze in afara limitelor date cu exceptia unor circumstante exceptionale si cu aprobarea scrisa a specialistului de mediu. In acest moment nu se poate anticipa aceasta cerinta.

4.5.3. Surse de poluare si impactul acestora asupra solului in perioada de exploatare

4.5.3.1. Surse de poluarea ale solului in perioada de exploatare

Activitatile din cadrul statiilor si tunelurilor de metrou se desfasoara in subteran la suprateran existand numai constructiile de acces in statie si centralele de ventilatie.

Analizand poluarea solului ne referim la spatiul din zona de acces aferenta fiecarei statii de metrou. La majoritatea statiilor de metrou, solul din zona de acces este acoperit cu beton si asfalt. In putine cazuri existand amenajari specifice spatiilor verzi.

Sursele de poluare a solului sunt grupate in urmatoarele categorii:

Surse de poluare provenite din activitatile proprii de exploatare. Intretinere si reparatii la statiile si tunelurile de metrou:

- Activitatea de exploatare si reparare a instalatiilor din dotarea statiei si tunelurilor de metrou conduce la producerea de depuneri solide si prafuri aglomerate care se desprind cand se demonteaza subansamblele si piesele uzate.

- Interventiile curente si reparatiile la cale conduc la producerea de deseuri solide si prafuri aglomerate imbibate cu produse petroliere care pot polua solul in zonele de depozitare si rampa tampon.
- Reparatii in tunel conduc la pierderi tehnologice de materiale care se evacueaza la rampa oraseneasca.
- 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 salubritate a statiei si spatiilor tehnice.
- Antrenari de poluanti din rampa de depozitare a deseurilor, datorita apelor pluviale.

Accesul in statie si transportul calatorilor in garniturile de metrou.

Accesul calatorilor in statia de metrou si transportul acestora reprezinta o sursa de poluare prin deseurile de tip menajer (resturi alimentare, ambalaje produse alimentare) pe care le arunca necontrolat pe caile de acces, peroane si in vagoanele metroului.

O sursa de poluare o reprezinta copiii strazii si cersetorii care deseori isi improvizeaza spatii de odihna sau de locuit atat in statii cat si in garniturile de metrou.

Surse indirecte determinate de existenta dotarilor pentru accesul in statia de metrou.

Zona de acces in statia de metrou (la suprateran) si chiar spatial subteran al constructiei este considerata un bun vad comercial, in care au proliferat activitati specifice, in special comertul ambulant si de bazar, sursa importanta de deseuri de tip menajer care polueaza solul.

4.5.3.2. Impactul asupra solului in perioada de exploatare

Activitatile din cadrul statiilor si tunelurilor de metrou se desfasoara in subteran, la suprateran existand numai constructiile de acces in statie.

Analizand poluarea solului, se face referire la spatiul din zona de acces in statia de metrou, care in majoritatea cazurilor este acoperit de beton sau asfaltat, in putine cazuri existand amenajari specifice spatiilor verzi.

Cea mai importanta sursa de poluare a solului in perioada de exploatare este reprezentata de accesul calatorilor necivilizati in statie care arunca necontrolat deseuri de tip menajer (resturi alimentare, ambalaje, produse).

O alta sursa de poluare pentru solul din zona statiilor de metrou o reprezinta comertul ambulant si de bazar, sursa importanta de deseuri de tip menajer.

Copiii strazii si cersetorii, care deseori isi improvizeaza spatii de odihna sau de locuit atat in statii, cat si in garniturile de metrou, reprezinta de asemenea o sursa de poluare pentru sol.

Impactul acestor surse de poluare nu poate fi cuantificat dar se face resimtit si poate fi eliminat prin masuri coercitive si administrative.

4.5.4. Masuri de reducere a impactului

4.5.4.1. Masuri de reducere a impactului in perioada de executie

In urma aprecierilor facute in subcapitolele anterioare a rezultat ca emisiile de poluanti in atmosfera, apa, pe sol, generate de santier in perioada de executie au, in cea mai mare masura, valori inferioare concentratiilor, respectiv limitelor maxime admise.

In faza de executie, impactul asupra factorului de mediu sol poate fi diminuat prin:

- obligarea antreprenorului la realizarea unei organizari de santier corespunzatoare din punct de vedere al facilitatilor;
- platformele de intretinere si spalare a utilajelor vor fi realizate cu o panta astfel incat sa asigure colectarea apelor reziduale (rezultate de la spalarea masinilor), a uleiurilor, a combustibililor, si apoi introducerea acestora intr-un decantor care sa fie curatat periodic;
- apele uzate menajere provenite de la organizarea de santier se evacueaza, de asemenea, la reseaua de canalizare oraseneasca;
- prevederea de toalete ecologice pentru personalul din santier si din punctele de lucru;
- in incinta organizarii de santier trebuie sa se asigure scurgerea apelor meteorice, care spala o suprafata mare, pe care pot exista diverse substante de la eventualele pierderi, pentru a nu se forma balti, care in timp se pot infiltra in subteran, poluand solul si stratul freatic;
- evitarea degradarii zonelor invecinate amplasamentelor si a vegetatiei existente, din perimetrele adiacente, prin stationarea utilajelor, efectuarii de reparatii, depozitarea de materiale etc;
- colectarea tuturor deseurilor rezultate din activitatea de constructii, eventual compartimentate astfel incat odata cu aceasta colectare sa se realizeze si sortarea deseurilor pe categorii; se va urmari cu rigurozitate valorificarea tuturor deseurilor rezultate;
- evitarea pierderilor de carburanti la stationarea utilajelor de constructii din rezervoarele sau din conductele de legatura ale acestora; in acest sens toate utilajele de constructii si transport folosite vor fi mai intai atent verificate.

Se impune, de asemenea, ca platformele de lucru necesare perioadei de executie, sa fie cu atent realizate pentru a nu afecta solul si subsolul.

In acest caz, se recomanda indepartarea imediata a stratului de pamant infestat si depozitarea lui in containere pana la incinerare sau depoluare.

Pentru perioada de executie sunt prevazute fonduri si constructorul are obligatia de a realiza toate masurile de protectia mediului pentru activitatile poluatoare sau potential poluatoare (depozitele de materiale, organizariile de santier).

Conditiiile de contractare vor trebui sa cuprinda masuri specifice pentru managementul deseurilor produse in amplasamente, pentru a evita poluarea solului. Dintre acestea fac parte urmatoarele:

- Folosirea oricaror substante toxice in procesul de constructie se va face doar dupa obtinerea aprobarilor necesare, functie de caracteristicile acestora, inclusiv masurile de depozitare.
- Depozitarea substantelor inflamabile sau explozive se va face cu respectarea stricta a normelor legale specifice.
- Manipularea vopselelor si combustibililor sau a altor substante de natura chimica, astfel incat sa se evite scaparile si imprastierea acestora pe sol.
- Transportul si depozitarea corespunzatoare a deseurilor rezultate din demolari, evitandu-se pierderile pe traseu si alegerea corespunzatoare a depozitului.

Constructorul are, de asemenea, obligatia reconstructiei ecologice a terenurilor ocupate sau afectate temporar.

In cazul unor deversari accidentale de substante poluante, se vor lua masuri rapide de interventie prin imprastiererea de nisip, decopertarea stratului superficial de sol afectat si evacuarea acestuia la gropi de deseuri periculoase.

Monitorizarea tuturor lucrarilor de executie va asigura adoptarea masurilor necesare de protectia mediului.

4.5.4.2. Masuri de reducere a impactului in perioada de exploatare

- Activitatile din cadrul statiilor si tunelurilor de metrou se desfasoara in subteran in spatii betonate, special amenajate si prevazute cu izolatii, astfel incat posibilitatea poluarii subsolului este eliminata.
- Depunerile solide, prafuri aglomerate si deseurile rezultate din activitatile de intretinere, exploatare si reparatii din statie si tuneluri se colecteaza in recipienti si se transporta la containerele de unde se evacueaza la rampa de gunoi.

- Fiecare statie are amenajat la nivel peron spatii unde se depoziteaza recipientii in care s-au colectat deseurile provenite din activitatile metroului si care pot polua solul. Aceste spatii sunt amenajate in incaperi luminate, ventilate si inchise, destinate numai activitatii de colectare si depozitare temporara a containerelor.

4.6. GEOLOGIA SUBSOLULUI

4.6.1. Conditii geologice de amplasament

Zona capitalei este integrata Campiei Bucurestiului, subunitate a Campiei Romane. Din punct de vedere geologic cadrul structural specific Campiei Romane, datorat miscarilor neotectonice, este cel al unui sinclinal cu caracter subsident, orientat SV - NE, pe fondul caruia s-au acumulat depozitele neogene si cuaternare.

Bucurestiul este situat in zona axiala a sinclinalului, unde grosimea depozitelor sedimentare depaseste 1000m. Acest fapt evidentiaza caracterul de labilitate al regiunii, avertizand asupra reactiei la seisme, datorata lipsei unui fundament rigid aproape de suprafata sau a unor roci dure.

Magistrala 4, zona Laminorului - Lac Straulesti se caracterizeaza din punct de vedere geologic, printr-o alternanta de depozite litologice permeabile si impermeabile, cu grosime si extindere in plan diferite, cu frecvente modificari de facies.

-Stratul tip 1, este constituit din umpluturi neomogene, neuniforme ca structura, compozitie, coeziune si indesare.

Grosimea lor este cuprinsa intre 0,00 m - 3,70 m.

-Stratul tip 2, complexul argilos-prafos de suprafata este reprezentat prin argile, argile prafoase, argile nisipoase, prafuri nisipoase de culoare cafeniu - galbui si cafeniu - roscate, plastic vartoase, **cu diseminatii si concretiuni calcaroase, calcar degradat.**

Tot acest complex prezinta un caracter slab loessoid.

Complexul se dezvolta pana la adancimi cuprinse intre 3,00 m - 7,30 m.

In baza acestui strat, se dezvolta nisipuri fine argiloase sau prafoase (cu dezvoltare locala), care fac trecerea gradata la nisipurile cu pietris ale Complexului Pietrisurilor de Colentina, stratul tip 3.

- Stratul tip 3, complexul Pietrisurilor de Colentina este constituit din nisip cu pietris in general, dar si din pietris cu nisip pe zone restranse.

Baza stratului se situeaza in jurul adancimii de 11,50 m - 13,00 m.

- **Stratul tip 4**, complexul argilelor intermediare este alcatuit din argile, argile prafoase, argile nisipoase, cenusiu-negricioase, plastic vartoase.

Baza complexului nu a fost depasita de forajele de investigatie geotehnica.

Pe toata durata executiei lucrarilor se va desfasura un program complex de monitorizare, care va privi atat comportarea lucrarilor in curs de executie, cat si incidenta cu vecinatatile.

4.6.2. Conditii hidrogeologice de amplasament

Zona cercetata prezinta **conditii hidrogeologice** caracterizate de existenta unui orizont acvifer dezvoltat in complexul Pietrisurilor de Colentina, cu nivel liber, situat la adancimi care variaza in jurul valorii - 7,20 m ÷ - 8,30 m de la suprafata terenului, la data executiei forajelor geotehnice (zona cuprinsa intre PS Zarea si statia Straulesti).

Zonal, stratul freatic comunica cu suborizonturile sub presiune din cuprinsul Complexului argilelor intermediare, interceptate in forajele de studiu, care actioneaza ca un element stabilizator.

Datorita faptului ca adancimea maxima de excavatie, este situata sub adancimea nivelului hidrostatic, excavatiile interceptand stratul acvifer, **vor fi necesare lucrari speciale de epuizament care sa asigure executia lucrarilor in conditii de uscat, prin coborarea nivelului acviferului freatic si depresionarea acviferului sub presiune, in raport cu cerintele impuse prin caracteristicile constructive ale viitoarelor lucrari.**

4.6.3. Potential seismic al zonei analizate

Din punct de vedere seismic (conform S.R. 11100/1-93: “Zonare seismica. MACROZONAREA TERITORIULUI ROMANIEI”) amplasamentul cercetat se incadreaza in macrozona de intensitate seismica “8₁”.

Potrivit normativului P100-1/2006, amplasamentul este situat intr-o zona cu activitate seismica caracterizata de o perioada de colt $T_c = 1,6$ sec si o acceleratie a terenului pentru proiectare $a_g = 0,24g$.

Conform STAS 6054/77: “Teren de fundare. ADANCIMI MAXIME DE INGHEȚ - Zonarea teritoriului Romaniei”, adancimea maxima de inghet in zona municipiului Bucuresti este de 90 cm.

4.6.4. Resurse ale subsolului

Sunt reprezentate: prin materiale de constructie (argila si nisipuri exploatare din carierele de pe Colentina, Dambovita, pietrisuri, indeosebi din lunca Argesului), prin unele rezerve de gaze naturale si titei in formatiunile mio-pliocene din vestul, sudul si estul sectorului agricol Ilfov (Pasarea, Moara Vlasiei, Catelu, Peris etc.).

4.6.5. Emisii de poluanti si protectia factorilor de mediu

4.6.5.1. Sursele de poluare si impactul acestora in perioada de executie

Forme de actiuni posibile asupra subsolului:

- degradarea fizica a solului si subsolului pe arii adiacente obiectivelor analizate; se apreciaza o perioada scurta de reversibilitate dupa terminarea lucrarilor si refacerea acestor arii;
- perturbarea structurii geologice prin realizarea lucrarilor de excavatii pentru pozarea lucrarilor subterane;
- deversari accidentale de produse petroliere la nivelul zonelor de lucru - posibilitate relativ redusa in conditiile respectarii masurilor pentru protectia mediului;
- surpari de maluri, eroziuni datorate neprotejarii corespunzatoare a lucrarilor de excavatii realizate;
- activarea unor surse de poluare subterane prin inducerea modificarilor asupra regimului apelor subterane din zonele excavate.

Impacturile potentiale ale activitatilor de constructie asupra subsolului si apei subterane sunt similare celor pentru sol, necesitand aceleasi tipuri de masuri pentru controlul lor, care vor minimiza amploarea fenomenelor de contaminare.

Poluarea subsolului poate fi generata de:

- depozitarea necontrolata si pe spatii neamenajate a deseurilor rezultate din activitatile de constructii. Depozitarea necorespunzatoare, direct pe sol, a deseurilor rezultate din activitatea de constructii poate determina poluarea solului si a apelor subterane prin scurgeri directe sau prin spalarea acestor deseuri de catre apele de precipitatii;
- depunerea pulberilor si a gazelor de ardere din motoarele cu ardere interna a utilajelor si spalarea acestora de catre apele pluviale urmate de infiltrarea in subteran;
- scapari accidentale sau neintentionate de carburanti, uleiuri, ciment, substante chimice sau alte materiale poluante, in timpul manipularii sau stocarii acestora.

4.6.5.2. Sursele de poluare si impactul acestora in perioada de exploatare

In perioada de exploatare, principalele surse de poluare ale subsolului sunt aceleasi ca si in cazul solului, si anume:

- apele uzate infiltrate in tuneluri si statii, precum si apele uzate menajere provenite din grupurile sanitare si de la operatiile de salubritate a statiilor care se colecteaza si se evacueaza in bazinele existente la capetele fiecărei statii, de unde se evacueaza prin pompare in rețeaua de canalizare a Bucureștiului.
- accesul calatorilor necivilizati in statii care arunca necontrolat deseuri de tip menajer (resturi alimentare, ambalaje, produse).
- comerțul ambulant si de bazar, sursa importanta de deseuri de tip menajer.

4.6.6. Masuri de diminuare a impactului

4.6.6.1. Masuri de diminuare a impactului in faza de executie

In cadrul lucrarilor de executie desfasurate pentru realizarea obiectivelor propuse este necesara:

- realizarea lucrarilor in mod riguros conform proiectului, cu respectarea succesiunii fazelor de executie, cotelor si tuturor elementelor prevazute de proiectant;
- manipularea cu atentie a substantelor, materialelor si carburantilor utilizati pentru realizarea lucrarilor;
- etansarea oricarui rezervor de stocare a combustibililor si carburantilor;
- interzicerea efectuării de reparatii la utilajele si vehiculele ce isi desfasoara activitatea, in zonele decopertate sau a altor zone unde se poate produce antrenarea in subteran a diversi produse ce se constituie in poluanti;
- spalarea utilajelor si vehiculelor in afara zonelor destinate acestui tip de activitati;
- verificarea vehiculelor si utilajelor in ceea ce priveste posibilele scapari de carburant si ulei;
- indepartarea imediata a stratului de sol daca s-a constatat poluare locala a acestuia, eliminand astfel posibilitatea infiltrării substantelor in subteran si depozitarea lui in containere pana la incinerare sau depoluare;
- excavarea si indepartarea solului contaminat din incinta santierului sau a punctelor de lucru.

4.6.6.2. Masuri de diminuare a impactului in faza de exploatare

In ansamblu, activitatile desfasurate in zona obiectivelor analizate nu reprezinta un factor de poluare pentru zona, existenta lor, prin modul de proiectare, prin masurile de

protectie luata reprezentand masuri eficiente de diminuare a impactului. Lucrarile propuse prin acest studiu reprezinta, printre altele, o masura de protectie a factorilor de mediu.

4.7. BIODIVERSITATEA

4.7.1. Informatii despre biotopul si habitatele din amplasament

In municipiul Bucuresti, conform datelor furnizate de Primaria Municipiului Bucuresti - Cadastrul verde al Municipiului Bucuresti (2010)- suprafata spatiului verde este de 4.500 de hectare.

Biodiversitatea intalnita in apropierea amplasamentului sectiunea de metrou PS Zarea - Straulesti este tipica ecosistemelor urbane, fiind reprezentata de: gradini amenajate in apropierea zonelor de locuit (frasin, catalpa, tei, nuc, salcie, plop, piersic, cires, corcodus, vita de vie, caprifoi, iasomie, forstia, lemnul cainesc, spirea, Hibiscus, dracila, trandafir, etc.), pomi de aliniamente, arbusti si tufisuri ornamentale. In spatiile dens construite frecventa este imbracarea zidurilor exterioare cu vita de cultura sau salbatica. Cateva sunt declarate monumente ale naturii: Aesculus Hippocastanum (castanul rosu), Torreya nucifera (torea) sau Sophora japonica (salcam japonez).

4.7.2. Situatia ariilor protejate si monumentelor naturii

La nivelul Municipiului Bucuresti nu exista habitate naturale sau arii protejate si nu au fost propuneri pentru includerea in rețeaua de situri Natura 2000. Au fost insa inventariati un numar de 97 arbori ocrotiti.

4.7.3. Fauna

Sub aspectul faunei, in perimetrul analizat, predomina ca numar animalele domestice, in special cele fara stapan: caini, pisici etc., fauna la care se adauga daunatori: sobolani, soareci, dar sunt intalnite si specii salbatice care s-au adaptat mediului urban. In cladirile parasite, in podurile cladirilor, biserici exista specii de lilieci care sunt protejati prin Legea nr. 13/1993 si nr. 90/2000.

Populatia de pasari este alcatuita din ciori, pitigoi, gaita, privighetori, mierle, turturele, ciocanitori, iar ca urmare a amenajarii Dambovitei au aparut si pescarusi. Multe insecte, viermi, paianjeni, melci isi au habitatul in patura superficiala a solului din zona.

Ca specii de insecte, se remarca predominanta tantarilor, cu efecte negative asupra sanatatii si confortului populatiei.

4.7.4. Surse de poluare si impactul asupra florei si faunei

Emisii de poluanti care ar putea afecta vegetatia si fauna terestra

Poluantii care apar in ghidurile de calitate a aerului recomandate de Organizatia Uniunii Internationale de Cercetare a Padurilor (IUFRO) pentru vegetatie, responsabili de efecte negative sunt urmatarii: SO₂, NO₂ si O₃.

Efectele impactului asupra faunei si florei terestre.

Bioxidul de sulf. In functie de cantitatea de SO₂ pe unitatea de timp la care este expusa planta, apar efecte biochimice si fiziologice ca: degradarea clorofilei, reducerea fotosintezei, cresterea ratei respiratorii, schimbari in metabolismul proteinelor, in bilantul lipidelor si al apei si in activitatea enzimatica. Aceste efecte se traduc prin necroze, reducerea cresterii plantelor, cresterea sensibilitatii la agentii patogeni si la conditiile climatice excesive.

Uniunea Internationala a Organizatiei pentru Cercetarea Padurilor recomanda urmatoarele concentratii ca valori - ghid pentru protectia plantelor:

- medie anuala - 50 µg/m³ pentru a se mentine intreaga productie in cele mai multe locuri si 125 µg/m³. Pentru a mentine intreaga productie si a proteja mediul;
- medie pe 30 min - 150 µg/m³ (se admite depasirea acestei valori cu o frecventa anuala de maxim 2.5 %).

Oxizii de azot. Pana la anumite concentratii oxizii de azot au efect benefic asupra plantelor, contribuind la cresterea acestora. Totusi s-a constatat ca in aceste cazuri creste sensibilitatea la atacul insectelor si la conditiile de mediu (de exemplu la geruri). Peste pragurile toxice, oxizii de azot au actiune fitotoxica foarte clara.

Marimea daunelor suferite de plante este functie de concentratia poluantului, timpul de expunere, varsta plantei, factorii edafici, lumina si umezeala. Simptomele se clasifica in « vizibile » si « invizibile ». Cele invizibile constau in reducerea fotosintezei si a transpiratiei. Cele vizibile apar numai la concentratii mari si constau in cloroze si necroze. Ca valoare - ghid de protectie la actiunea NO₂ se recomanda 95 µg/m³ pe interval de 4 ore.

Oxizii de azot in combinatie cu alti poluanti

Studiile au pus in evidenta efectul sinergetic al dioxidului de azot si al dioxidului de sulf, precum si al acestor doua gaze cu ozonul.

Pe baza acestor studii se recomanda ca valoare anuala - ghid de protectie pentru NO₂ - 30 µg/m³, in prezenta unor nivele maxime de 30 µg/m³ pentru SO₂ si de 60 µg/m³ pentru O₃.

Prin prisma estimarilor si masuratorilor de concentratie se poate concluziona ca impactul asupra vegetatiei si faunei a lucrarilor proiectate pentru realizarea sectiuni de metrou este minim atat in perioada de executie, cat si in cea de exploatare.

4.7.5. Situatia spatiilor verzi

La stabilirea traseului in plan si in profil longitudinal al tronsonului Laminorului - Straulesti, s-a avut in vedere ca pe langa o serie de alti factori determinanti, impactul acestuia cu suprafata sa fie minim.

Totusi, pe unele zone, pentru eliberarea amplasamentului in vederea executiei lucrarilor de metrou in saptatura deschisa (galerii, statii, prize de aer, accese, centrale de ventilatie, etc.) sunt necesare a se executa dezafectari de **spatii verzi**, care ulterior vor fi refacute si amenajate.

Analiza efectuata in amplasament impreuna cu reprezentatul Directiei de Mediu din cadrul Primariei Municipiului Bucuresti si inregistrata in adresa Nr. 121/01.10.2012 priveste inventarierea pe obiective a materialului dendrologic afectat de executia lucrarilor si este prezentat in cele ce urmeaza:

4.7.5.1. Statia Laminorului

Spatiile verzi afectate in aceasta zona fac parte din aliniamentul stradal al B-dului Bucurestii Noi intre str. Durau si str. Laminorului, la care se adauga zonele adiacente viitoarelor accese A (str. Miercani - statie GPL) si C (imprejmuire SC Laromet).

Materialul dendrologic propus spre **defrisare** este urmatorul : 7 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=20-70cm, h=8-16 m; 2 ex. Acer sp. (artar) Ø= 50-60cm, h=10 m; 6 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=30-50cm, h=9-12 m; 2 ex. Populus sp. (plop) Ø=30-60 cm, h=12 m; 3 ex. Ailanthus sp. (fals otetar) Ø=8-12cm, h=8-10m.

Materialul dendrologic inventariat si propus spre **transplantare**: 8 ex. Acer sp. (artar) Ø=5-7cm, h=4 m; 5 ex. Platanus sp. (platan) Ø= 4cm, h= 6m; 2 ex Catalpa sp. Ø= 8cm, h= 5-8m; 8 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=4-8 cm, h=3-6 m; 1 ex. Carpen sp. Ø=4 cm, h=2 m; 1 ex. Tilia sp (Tei) Ø=5 cm, h=4 m; 1 ex. Prunus sp. (corcodus) Ø=4 cm, h=3 m; 1 ex. Prunus domestica (prun) multilpinal Ø=8-12 cm, h=4-5 m; 1 ex. Populus sp. (plop) Ø=6 cm, h=4 m; 1 ex. Morus sp. (dud) Ø=6 cm, h=4 m.

4.7.5.2. Statia Straulesti

Spatiile verzi afectate in aceasta zona fac parte din aliniamentul stradal al B-dului Bucurestii Noi (de la str. Intrarea Berheci) si zona mediana amenajata a aceluiasi bulevard, la care se adauga zona din vecinatatea accesului C.

Materialul dendrologic propus spre defrisare este urmatorul: 25 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=15-60, h=9-16 m; 20 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=20-80 cm, h=8-12 m; 1 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=40 cm inclinat spre trotuar 45°, uscat 100%; 2 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=40-50 cm, h=10 m, uscati 100%; 1 ex. Carpenus sp. (carpen) Ø=4cm, uscat 100%; 1 ex. Acer sp. (artar) Ø=4 cm, h=5 m - uscat 100%; 1 ex. Acer sp. (artar) Ø=40 cm, h=10 m, 2 ex. Sophora japonica (salcam japonez) Ø=20-30 cm, h=14-16 m; 1 ex. Catalpa sp. Ø=30cm h=12m uscat 50%; 1 ex. Prunus sp. (corcodus) Ø=20cm, uscat 100%.

Materialul dendrologic inventariat si propus spre transplantare: 12 ex. Acer sp. (artar) Ø=3-8 cm, h=4-6 m; 49 ex. Carpen Ø=4-8, h=3-6 m; 1 ex. Platanus sp. (platan) Ø=4 cm, h=5 m; 1 ex. Fraxinus sp. (frasin) Ø=8 cm, h=6 m; 1 ex. Quercus sp. (stejar) Ø=4, h=4-5 cm; 4 ex. Prunus sp. (corcodus) Ø=10cm, h=4-5m; 1 ex. Prunus sp. (corcodus rosu) in ghiveci Ø=6cm, h=2m; 1 ex. Thuja sp (tuia) Ø=10cm h=5m; 450 buc. Rosa sp. (trandafir) - arbusti si 320 buc. specii diverse arbusti.

4.7.6. Masuri de diminuare a impactului asupra florei si faunei

4.7.6.1. Masuri de diminuare a impactului asupra florei si faunei in perioada de executie

Masurile de protectie a florei si faunei pentru perioada de executie a lucrarilor se iau din faza de proiectare si organizare a lucrarilor astfel:

- amplasamentul organizarii de santier, bazei de productie si traseul drumurilor de acces sunt astfel stabilite incat sa aduca prejudicii minime mediului natural;
- suprafata de teren ocupata temporar in perioada de executie trebuie limitata judicios la strictul necesar;
- traficul de santier si functionarea utilajelor se va limita la traseele si programul de lucru specificat;
- se va evita depozitarea necontrolata a deseurilor ce rezulta in urma lucrarilor respectandu-se cu strictete depozitarea in locurile stabilite de autoritatile pentru protectia mediului;
- la sfarsitul lucrarilor, proiectantul trebuie sa prevada fondurile necesare refacerii ecologice a suprafetelor de teren ocupate temporar si redarea acestora folosintelor initiale;
- reducerea vitezei de deplasare a utilajelor de constructii.
- verificarea tehnica a utilajelor;
- optimizarea manevrelor tuturor utilajelor de constructii si transport;
- stropirea periodica a spatiilor de manevra.

Activitatea de constructii pe timp de noapte va necesita alimentarea cu lumina, sau pentru perioada de iarna, la inceputul si sfarsitul zilei de lucru. Daca aceasta lumina este

furnizata pe luminatoare supraterane ea va trebui astfel dirijata incat sa nu creeze probleme rezidentilor din zona.

Dupa executarea lucrarilor de metrou, devierilor de retele si devierilor de circulatie se poate trece la refacerea si amenajarea spatiilor verzi conform *Studiu de peisagistica*.

4.7.6.2. Masuri de diminuare a impactului asupra florei si faunei in perioada de exploatare

Masurile de reducere a impactului asupra florei si faunei vor fi constituite, in special, din protejarea spatiilor verzi, prin:

- montarea de panouri indicatoare cu accesul sau interzicerea in perimetrele in care s-au realizat plantari de vegetatie, arbusti ornamentali, flori decorative;
- aplicarea de sanctiuni conform legilor in vigoare, pentru nerespectarea celor mentionate mai sus;
- respectarea tuturor interdictiilor stabilite de autoritati;
- intretinerea corespunzatoare a spatiilor verzi nou create, perimetral statiilor de metrou.

4.8. PEISAJUL

4.8.1. Situatia peisagistica existenta si conceptele generale de ameliorare

Orasul Bucuresti incepe sa se preocupe de patrimoniului legat de peisaj, gradini si parcuri.

Apare un interes din ce in ce mai mare legat de problemele privind punerea in valoare a gradinilor si a peisajelor. Extinderea Uniunii Europene favorizeaza schimburile de experiente si a punctelor de vedere.

Domeniul peisajului in Romania este deocamdata putin pus in valoare; singurul aspect recunoscut este caracterul "recreativ"; Normele Uniunii Europene aduc un caracter "ecologic", si documente precum Conventia de la Florenta subliniaza caracterul pluridisciplinar, social si economic, importanta istorica si preocuparea asupra "calitatii vietii" in amenajarile "peisagere". Populatia nu este inca sensibilizata la problemele legate de mediu.

4.8.2. Impactul asupra cadrului natural si peisajului existent

4.8.2.1. Impactul proiectului asupra cadrului natural si peisajului in perioada de executie

Impactul negativ asupra peisajului apare in perioada de executie prin prezenta santierului si din desfasurarea lucrarilor la infrastructura proiectata.

La realizarea lucrarilor de constructii vor aparea forme de impact vizual datorat:

- excavatiilor pentru lucrarile de constructii proiectate (statii, prize de ventilatii, galerii, accese);
- prezentei utilajelor de constructii;
- prezentei depozitelor de materiale de constructii;
- prezentei depozitelor de pamant, rezultate din excavatii.

4.8.2.2. Impactul proiectului asupra cadrului natural si peisajului in perioada de exploatare

Proiectul va avea efecte benefice asupra peisajului in conditiile in care refacerea ecologica si amenajarea peisagistica a suprafetelor afectate de lucrari va fi completa.

Din punct de vedere peisagistic, situatia propusa prevede amenajarea spatiului public si verde din ampriza Bd. Bucurestii Noi.

Realizarea investitiei de metrou conduce la modificarea partiala a conturului si suprafetelor circulatiilor pietonale, carosabile si a spatiilor verzi.

Spatiu cuprins intre limita fondului construit si carosabil se va defini ca spatiu public. Acesta va fi amenajat pe limita afectata intr-un mod corespunzator categoriei de importanta a Bd. Bucurestii Noi (categ. II) si pentru a imbunatati calitatea vietii urbane.

Astfel, se propune amenajarea tuturor spatiilor verzi intr-un mod coerent, cu fluenta pietonala, precum si locuri de odihna si intalnire: circulatia pietonala va cuprinde amenajari de delimitare a fluxurilor de circulatie (pavaj diferit colorat, materiale diferite) - circulatie de tranzit, circulatie periferica constructiilor, spatii publice pentru intalnire, scuaruri verzi pentru odihna.

Prin proiectul nr. 4.01.043.000.A/STR4 - *Amenajare peisagistica* intocmit de S.C. METROUL S.A. se propun urmatoarele lucrari de amenajare si refacere spatii verzi:

Statia Laminorului

Lucrarile aferente statiei de metrou Laminorului constau in amenajarile spatiului public si verde ca parte integranta din circuitul pietonal.

Pe tot traseul se asigura un minim de 2.5 m pentru circulatia pietonala si minim 1.5 m spatiu verde de aliniament (gazon si plantatie de arbori). Se vor rezerva fasii de pamant in zonele unde nu exista spatiu verde pentru amplasarea arborilor, astfel incat intreg aliniamentul sa fie completat. Spatiile verzi mediane din intersectie (bd. Laminorului cu Bd. Bucurestii Noi) se vor amenaja cu gazon si plantatii de flori si arbusti.

Material dendrologic propus spre plantare	Nr. ex.
Platan (<i>Platanus Acerifolia</i>)	3
Castanea sativa (<i>Castan necomestibil</i>)	4
Frasin (<i>Fraxinus excelsior</i>)	3
Tuia (<i>Thuja occ. Holmstrup</i>)	5
Juniperus procumbens	2
Juniperus media “Mordigan Gold”	2
Salcam ornamental (<i>Robinia pseudoacacia Umbraculifera</i>)	3
Photinia Fraseri (<i>Red Robin</i>)	2
TOTAL	24

Statia Straulesti

Lucrarile aferente statiei de metrou Straulesti constau in amenajarile spatiului public si verde ca parte integranta din circuitul pietonal.

Pe tot traseul se asigura un minim de 1.5 m pentru circulatia pietonala si minim 1.5 m spatiu verde de aliniament (gazon si plantatie de arbori). In fashiile verzi se vor planta arbori pentru a completa aliniamentul. Spatiile verzi mediane se vor amenaja cu gazon si plantatii de flori si arbusti.

Material dendrologic propus spre plantare	Nr. ex.
Platan (<i>Platanus Acerifolia</i>)	8
Castanea sativa (<i>Castan necomestibil</i>)	10
Frasin (<i>Fraxinus excelsior</i>)	10
Acer (<i>Acer platanoides Globosum</i>)	25
Catalpa (<i>Catalpa bignonioides nana</i>)	25
Forsythia suspensa	5
Cornul (<i>Cornus controversa</i>)	10

Tuia (Thuja occ. Holmstrup)	20
Juniperus procumbens	10
Juniperus media “Mordigan Gold”	10
Salcam ornamental (Robinia pseudoacacia Umbraculifera)	5
Photinia Fraseri (Red Robin)	5
TOTAL	143

4.9. MEDIUL SOCIAL SI ECONOMIC

4.9.1. Caracteristicile populatiei din zona de impact

Municipiul Bucurestiul este cel mai dezvoltat oras din Romania, reprezentand totodata si cel mai important centru urban al tarii (Regiunea Bucuresti - Ilfov). Datorita densitatii mari a populatiei, a concentrarii serviciilor si activitatilor economice precum si a influentei pe care acesta o exercita asupra localitatilor din jurul sau, dinamica spatiala a orasului s-a dezvoltat considerabil in ultimii ani.

In anul 2008, populatia Bucurestiului era de 1,94 milioane de locuitori, aproximativ 2,3 milioane de persoane fiind inregistrate in zona metropolitana. Conform rezultatelor preliminare ale recensamantului din 2011, Bucurestiul inregistreaza o populatie totala de 1,67 milioane de locuitori. Rezultatele din 2011 arata o crestere cu 30% a populatiei in regiunea Ilfov, comparativ cu statisticile din 2008.

Sectiunea Laminorului - Lac Straulesti va completa, in mod necesar, Magistrala 4 asigurand acoperirea inclusiv a zonei Straulesti ce reprezinta intrarea in Capitala atat pentru localitatile imediat riverane Mogosoia, Buftea, Crevedia, Peris etc., cat si pentru localitatile situate de-a lungul rutelor traditionale de legatura cu orasele Targoviste si Ploiesti.

4.9.2. Starea de confort si de sanatate a populatiei in raport cu starea de calitate a mediului in zone locuite

Mediul in care traieste omul este definit in primul rand de calitatea aerului, a apei, a solului, locuinta, alimentele ce le consuma precum si mediul in care munceste. Strans legata de acesti factori, influentata si determinata imediat sau dupa o perioada de timp, este starea de sanatate a populatiei.

Cunoasterea si determinarea unor factori de risc din mediu are o deosebita importanta si constituie poate cea mai valoroasa activitate pentru promovarea si pastrarea starii de sanatate a populatiei.

Daca revenim la definitia sanatatii (O.M.S.), vedem ca aceasta reprezinta integritatea sau buna stare fizica, psihica si sociala a individului si a colectivitatilor; sanatatea nu se adreseaza numai individului ci si colectivitatii, sau chiar in primul rand colectivitatii umane. Precizarea acestor aspecte este importanta pentru a intelege de ce este necesara colaborarea participantilor implicati in elaborarea planului national de sanatate publica (ministerele responsabile pentru mediu, sanatate, agricultura si alimentatie, transporturile, amenajarea teritoriului, industrie, turism, finante etc.).

Esential pentru evaluarea starii de sanatate a populatiei din municipiul Bucuresti este identificarea factorilor de risc care tin de:

- alimentarea cu apa potabila;
- calitatea aerului citadin;
- colectarea si indepartarea reziduurilor lichide si solide de orice natura;
- zgomotul urban;
- habitatul - conditii improprie (zgomot, iluminat, aglomerarea populationala, etc);
- calitatea serviciilor (de toate tipurile) oferite populatiei.

Influenta negativa a poluarii aerului asupra organismului uman nu poate fi pusa cu usurinta in evidenta, deoarece ea se realizeaza foarte lent si da nastere mai rar la imbolnaviri specifice, de tipul celor aparute in urma expunerii la noxe de tip profesional.

In schimb, poluarea atmosferica influenteaza morbiditatea prin boli acute ale aparatului respirator si mai ales cronice agravand evolutia acestora.

4.9.3. Impactul potential al activitatilor propuse asupra populatiei riverane

4.9.3.1. Impactul produs asupra asezarilor umane si altor obiective in perioada de executie

In perioada de executie a metroului impactul produs asupra comunitatii umane se manifesta prin zgomot, praf, restrictiile de circulatie si impactul asupra peisajului.

Un subiect sensibil este acela al impactului asupra proprietarilor imobilelor si terenurilor care fac parte din coridorul de expropriere. Acestia vor fi despagubiti conform Legii 255/2010 privind exproprierea pentru cauza de utilitate publica, necesara realizarii unor obiective de interes national, judetean si local.

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

Bilantul pe adrese si detinatori se prezinta in tabelul de mai jos:

TABEL CENTRALIZATOR SUPRAFETE ALE TERENULUI							
NR. CRT.	LOCATIE	CARTE FUNCIARA	NUMAR CADASTRAL	PROPRIETATE PRIVATA		DOMENIU PUBLIC	
				PERSOANA FIZICA [mp]	PERSOANA JURIDICA [mp]	LOCAL [mp]	AL STATULUI [mp]
1	2	3	4	5	6	7	8
PARCELA 2 - STATIA STRAULESTI							
1	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 212) Cimitir Straulesti - Acces A					162	
2	S1 B-dul. Bucuresti Noi nr. 243 - Acces B	49454	14498/14497	631			
	din care constructii			53			
3	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 225) - Priza ventilatie					31	
4	S1 B-dul. Bucuresti Noi nr. 213 - Acces C	17847	44832	420			
5	Prize aerisire, trape tehnologice						
6	Statia Straulesti-prize aerisire, trape tehnologice					15800	
PARCELA 3 - INTERSTATIA STRAULESTI-LAMINORULUI							
1	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 189)- Priza ventilatie		20940	649			
	din care constructii			32			
2	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 189)- Priza ventilatie					695	
PARCELA 4 - STATIA LAMINORULUI							
1	S1 B-dul. Bucuresti Noi nr. 166 - Acces A	72925	1552/1/3/2		735	315	
2	S1 B-dul. Bucuresti Noi nr. 153 - Acces B			304		167	
	din care constructii			141			
3	S1 B-dul. Bucuresti Noi nr. 156A - Acces C						
4	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 135) - Acces D					109	
5	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 155-157) - Acces E					185	
6	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 149-benzinarie OMV) - Priza ventilatie					195	
7	Prize aerisire, trape tehnologice					9156	
PARCELA 5 - PLS ZAREA							
1	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 113)	16174	8052	434			
	din care constructii			310			
2	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 113A)	49210	19150	366			

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

	din care constructii			76			
3	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 115)			372			
	din care constructii			179			
4	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 117)	40914	15349	368			
	din care constructii			194			
5	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 119)	65949	22677	360			
	din care constructii			215			
6	S1 B-dul. Bucuresti Noi (nr. 121)			211			
7	S1 B-dul. Bucuresti Noi nr. 111 - Structura metrou				343		
Total				4115	1078	26815	
Total general				6361			
				din care constructii			1168

Referitor la zgomotul produs de utilajele de transport si executie, in STAS 10009/88 (Acustica urbana - Limite admisibile ale nivelului de zgomot) sunt specificate valorile admisibile ale nivelului de zgomot exterior pe strazi, stabilite in functie de categoria tehnica a strazilor (respectiv de intensitatea traficului) si prezentate in tabelul 4.22.

Tabel 4. 22 - Valorile admisibile ale nivelului de zgomot echivalent la marginea drumurilor

Nr.crt.	Tipul de strada (conform STAS 10144/1-80)	Nivelul de zgomot echivalent, Lech*) in dB(A)	Valoarea curbei de zgomot, Cz de dB**)	Nivelul de varf, L ₁₀ in dB(A)
1	Strada de categorie tehnica IV, de deservire locala	60	55	70
2	Strada de categorie tehnica III, de colectare	65	60	75
3	Strada de categorie tehnica II, de legatura	70	65	80
4	Strada de categorie tehnica I, magistrala	75..85 ***)	70..80***)	85..95***)

*) Nivelul de zgomot echivalent se calculeaza (diferentiat pentru perioadele de zi si noapte) conform STAS-6161/1-79.

**) Evaluarea prin curbe de zgomot Cz se foloseste numai in cazul unor zgomote cu pronuntat caracter stationar.

***) La proiectarea magistralelor trebuie sa se adopte masurile necesare pentru obtinerea unor niveluri echivalente (real masurate) cat mai apropiate de valorile minime din tabel, fara a se admite depasirea valorilor maxime.

In acelasi standard se precizeaza: "Amplasarea cladirilor de locuit pe strazi de diferite categorii tehnice sau la limita unor zone sau dotari functionale, precum si organizarea traficului rutier se va face astfel incat, pornind de la valorile admisibile, prin alegerea in mod corespunzator a solutiilor tehnice, sa se asigure valoarea de 50 dB(A) a nivelului de zgomot exterior cladirii, masurat la 2 m de fatada cladirii conform STAS 6161/89, respectiv curba de zgomot Cz 45".

Daca in cazul zgomotului provenind din trafic, aceasta conditie nu poate fi realizata, masurile adoptate trebuie sa asigure valoarea admisibila a nivelului de zgomot interior cladirii de 35 dB(A) conform STAS 6156.

Pe baza datelor expuse mai sus, tinand seama de diminuarile cu distanta, efectul solului, absorbtia in atmosfera, intervalele de timp de utilizare mai mici decat durata perioadei de referinta (o zi), rezulta, referitor la zgomotul avand ca sursa traficul mijloacelor de transport in santier, niveluri echivalente de zgomot inferioare valorii de 50 dB(A) incepand de la 200 - 300 m distanta de principalele trasee de circulatie.

Fata de fronturile de lucru, pe perioade limitate de timp, se pot accepta niveluri ale zgomotului de 60 - 65 dB(A).

Pentru statia fixa de betoane la limita acesteia nu se va depasi $Leq = 65$ dB(A), valoare acceptata conform STAS 10.009/88 pentru incinte industriale.

SR 12025/1994, echivalent cu ISO 4866:1990 (Efectele vibratiilor asupra cladirilor si partilor de cladiri), stabileste modul de masurare si limitele admisibile ale unor parametri descriptori ai vibratiilor, atat in ceea ce priveste siguranta constructiilor, cat si in ceea ce priveste confortul locatarilor in cladirile supuse la vibratii.

Din punct de vedere al confortului, nivelurile de acceleratii, in dB, trebuie sa fie inferioare valorilor corespunzatoare curbei combinate admisibile de 71 dB. Transportul greu poate genera vibratii de niveluri importante si trebuie limitat.

Achizitia de panouri fonoabsorbante este imperios necesara si este folosita ca masura de diminuare a zgomotelor si vibratiilor in intreaga lume.

RESTRICTII si DEVIERI DE CIRCULATIE

Tehnologia de executie a lucrarilor de metrou presupune realizarea unei incinte de pereti mulati, planseu turnat direct pe pamant (cu sprijinire pe sirul de pereti mulati) in care se lasa goluri tehnologice pentru efectuarea excavatiilor sub acesta, dupa care se reda in circulatie.

Avand in vedere impactul negativ creat de executia lucrarilor de metrou si imposibilitatea asigurarii circulatiei generale, precum si cea a transportului public (tramvaie, troleibuze si autobuze) in perioada executiei acestora, s-a analizat posibilitatea reducerii la minimum a acestui impact, prin devierea circulatiei auto si a transportului public.

Pentru asigurarea circulatiei tramvaielor in ambele sensuri pe B-dul Bucurestii Noi, in fata intrarii la S.C. Zarea S.A. se va realiza un rebrusment pe o lungime de cca. 100 m. Intre S.C. Zarea si B-dul Laminorului liniile de tramvai se vor dezafecta pentru executia lucrarilor de metrou.

Circulatia troleibuzelor se va mentine pe toata perioada executiei lucrarilor, traseul acestora urmand a fi prelungit pana la intersectia Sos. Bucuresti-Targoviste cu Str. Gh. Ionescu-Sisesti unde se va amenaja un capat de linie, datorita imposibilitatii accesului catre bucla de intoarcere de la Straulesti.

Autobuzele: 304 si 460, care in momentul de fata intorc la Laromet, si 205, care intoarce la Straulesti, vor avea capatul de linie comun cu cel al troleibuzului.

Autobuzul 112 va fi deviat incepand de la Str. Gloriei prin B-dul Bucurestii Noi, Sos. Chitilei si mai departe catre capatul de linie de la Mezes.

Circulatia auto va fi deviata prin strazile laterale B-dului Bucurestii Noi, strazi care vor trebui intarite din punct de vedere al structurii rutiere astfel incat sa suporte tonajul mijloacelor de transport in comun. Reglementarea circulatiei pe aceste strazi se va face prin sensuri unice, in functie de directia de intrare sau iesire in/din oras, pastrandu-se astfel cate 2 benzi de circulatie pe sens.

Fluxul major de circulatie, precum si circulatia vehiculelor de mare tonaj de pe Sos. Bucuresti-Targoviste vor fi preluate de Sos. Gh. Ionescu-Sisesti.

4.9.3.2. Impactul produs asupra asezarilor umane si altor obiective in perioada de exploatare

In perioada de exploatare, metroul are un impact benefic deosebit de important asupra comunitatii urbane din zona. Acest impact benefic se caracterizeaza prin asigurarea unei cai de transport rapide sigure si confortabile pentru calatori.

Zilnic magistralele de metrou in exploatare asigura transportul pentru 400.000 calatori. Se asigura de asemenea un transport ferit de accidente de circulatie, nepoluant pentru calatori si rapid.

Din punct de vedere al laturii negative a impactului exploatarei metroului, facem referire la zgomotele si vibratiile produse datorita circulatiei garniturilor de metrou. In spatiul inconjurator tunelului apar zgomote datorita compresoarelor si utilajelor de tractiune, lovirii rotilor de sine. Frecventa oscilatiilor este cuprinsa in domeniul 30 - 3000 Hz. Dar, din datele experimentale, la metrou predomina frecventele din intervalul 30 - 100 Hz.

Oscilatiile se transmit prin structura tunelului si mai departe prin terenul (balastul) inconjurator.

Tunelul fiind plasat la o anumita adancime in subteran, propagarea fenomenelor acustice (zgomot si vibratii) se face cu atenuari in asa fel incat, siguranta constructiilor si, in general, confortul locatarilor din vecinatate nu sunt afectate.

Acolo unde s-au inregistrat unele probleme, in special pe tronsonul Republica - Pantelimon, s-au probat solutii de izolare in principal la calea de rulare. S-au folosit ca elemente de prindere agrafe Vossloh si, intr-o prima varianta, ca materiale absorbitoare de vibratii - traverse din spuma poliuretunica, placi amortizoare din vata minerala (tehnologie Voest Alpine - Austria), iar apoi placi amortizoare din cauciuc si pluta (tehnologie Tiflex -Anglia).

Niveluri de zgomot si vibratii caracteristice metroului. Elemente de legislatie

Limitele maxim admisibile pe baza carora se apreciaza nivelul echivalent al zgomotului interior, precum si intervalele de timp care se iau in considerare la calculul acestuia sunt precizate in STAS 6156 - 86. Astfel:

- Pentru perioada de zi (intervalul orar 6-22), se considera intervalul de 8 ore consecutive caruia ii corespunde nivelul de zgomot cel mai ridicat. Aprecierea celui mai defavorabil interval se face luand in evidenta momentele initiale ale perioadelor de 8 ore care se compara intre ele, decalate succesiv cu cate o jumatate de ora;
- Pentru perioada de noapte (intervalul orar 22 - 6), se considera intervalul de 30 minute consecutive, caruia ii corespunde nivelul de zgomot cel mai ridicat. Aprecierea celui mai defavorabil interval se face luand in evidenta momentele initiale ale perioadelor de 30 de minute care se compara intre ele, decalate cu 15 minute.

Limitele maxim admisibile pe baza carora se apreciaza starea mediului din punct de vedere acustic in zona unui obiectiv sunt precizate in STAS 10.009-88 (ACUSTICA URBANA - Limite admisibile ale nivelului de zgomot) si prevad, la limita unei incinte industriale, valoarea maxima de 65 dB(A) (tabelul 3 din STAS-ul amintit), iar in ceea ce priveste amplasarea cladirilor de locuit (paragraful 2.5 din acelasi STAS), aceasta se va face in asa fel incat sa se asigure o valoare inferioara celei maxime de 50 dB(A) pentru nivelul de zgomot exterior cladirii, masurat la 2 m de fatada acesteia in conformitate cu STAS 6161/1-79.

STAS 6661-82 (ZGOMOTE EMISE DE VEHICULE CARE CIRCULA PE SINE). Avand ca obiect - *Metode de masurare si limite admisibile* ale nivelurilor de zgomot in interiorul si exteriorul vehiculelor care circula pe sine de cale ferata cu ecartament normal are ca scop asigurarea unui confort diferentiat pentru diferite tipuri de vagoane de calatori, protejarea acustica a persoanelor care isi desfasoara activitatea sau locuiesc in zona in

care circula vehicule de cale ferata, controlul gradului de stabilitate a caracteristicilor acustice ale materialului rulant in exploatare.

Referitor la ramele de metrou in tabelul 4.23 se dau limitele admisibile ale nivelului de zgomot in interiorul vehiculelor.

Tabel 4. 23 Limitele admisibile ale nivelului de zgomot in interiorul metroului

Nr. crt.	Tipul vehiculului	Curbe admise de zgomot	Nivelul de zgomot admisibil L_a in dB(A) pentru viteza maxima V_{max}
1	Rame de metrou existente	75	80 pentru V_{max} 80
2	Noi tipuri de rame de metrou	70	78 pentru V_{max}
3	Cabinele de lucru ale vehiculelor la V_{max} si puterea nominala	75	80 pentru V_{max}

Referitor la vibratii, STAS 12.025 - 81 (EFECTELE VIBRATIILOR ASUPRA CLADIRILOR SAU PARTILOR DE CLADIRE - Limite admisibile) are ca obiect stabilirea limitelor admisibile de exploatare normala a cladirilor de locuit si social-culturale supuse la actiunea vibratiilor produse de agregate amplasate in cladiri sau in exteriorul acestora si a vibratiilor produse de traficul rutier care, in urma propagarii prin structura caii rutiere sau prin patul caii rutiere, actioneaza asupra cladirilor sau partilor de cladiri.

Concluzii pe baza masuratorile si experientei din exploatarea magistralelor de metrou existente.

Din analiza rezultatelor masurarilor rezulta solicitari sub limitele admisibile in ceea ce priveste siguranta constructiilor. In ceea ce priveste confortul locatarilor, din datele obtinute se poate trage concluzia ca, in general, valorile masurate sunt sub limitele admise.

Pentru tronsoanele in functiune, se recomanda activitatea de urmarire periodica a nivelurilor de vibratii si acolo unde este cazul de expertizare a unor constructii subtraversate.

Pentru asigurarea unor niveluri de vibratii inferioare limitelor impuse de standarde in cazul noilor tronsoane se recomanda efectuarea de masurari de vibratii inca din faza de constructie a metroului. Se recomanda efectuarea de masurari de vibratii excitate artificial, dupa betonarea galeriei tunelului. Din interpretarea rezultatelor masurarilor obtinute in diferite faze de constructie, se pot trage concluzii privitoare la elementele care ar putea duce la inrautatarea regimului de vibratii. Aceasta permite sa se prevada masuri de izolare impotriva vibratiilor inca din timpul constructiei.

Din analiza zgomotului, se trage concluzia ca metroul nu polueaza mediului inconjurator, in ceea ce priveste zgomotul interior, nivelurile acestuia se situeaza in apropierea

limitelor maxim admise si este de asteptat ca odata cu introducerea de noi generatii de trenuri si ameliorarii caii de rulare, acesta sa se reduca.

4.9.3.3. Evaluarea riscului declansarii unor accidente sau avarii cu impact major asupra sanatatii populatiei si mediului inconjurator

Prin modul de organizare al regiei, activitatea de circulatie a trenurilor este coordonata de operatorul de circulatie care este in legatura permanenta si cu dispecerii electroenergetic, electromecanic si de linii - tuneluri. De asemenea, pentru toate ramurile de activitate, inclusiv mecanicii de rame, exista instructiuni specifice si comune atat PSI cat si la exploatare care reglementeaza modul de operare in cazul aparitiei unei situatii de avarie.

In principiu, pot exista doua tipuri de avarii:

1. Avarie care imobilizeaza trenul in tunel dar care nu afecteaza in vreun fel calatorii, situatie in care operatorul de circulatie ia masurile necesare de organizare a trenului de ajutor care degajeaza tunelul si asigura evacuarea calatorilor in urmatoarea statie.
2. Avarie care imobilizeaza trenul in tunel si care are ca efecte si degajarea de fum, situatie care impune evacuarea calatorilor si luarea masurilor de stingere.

In aceasta situatie, prin operatorul de circulatie se face scoaterea tensiunii din sina 3-a, mecanicul si mecanicul ajutor organizand evacuarea calatorilor prin tunel pana la cea mai apropiata statie. Concomitent operatorul alerteaza echipa permanenta de pompieri - salvatori si pe dispecerul electromecanic, iar masurile de efectuare a ventilatiei pe tunel in maniera in care curentul de aer proaspat este dirijat in sens contrar deplasarii calatorilor, astfel incat acestia sa beneficieze de aer proaspat pe timpul deplasarii.

Daca exista si cazuri de intoxicare cu fum, echipa de pompieri-salvatori este dotata cu aparate de respirat pentru prima interventie, iar operatorul alerteaza functia de rapoarte radio primite, statia de salvare si eventual pompierii militari.

4.9.4. Impactul potential asupra conditiilor si activitatilor economice

Atat in perioada de executie, cat si in perioada de exploatare, proiectul are efecte pozitive asupra conditiilor si activitatilor economice manifestate prin:

- Posibilitatea aparitiei unor noi locuri de munca pentru populatie.
- Amenajarile si serviciile oferite prin lucrarile proiectate au ca efect imbunatatirea conditiilor economice si sociale prin dezvoltarea si imbunatatirea mijloacelor de transport calatori.

Se apreciaza ca nu exista motive ca sa apara segmente ale publicului nemultumit de existenta proiectului.

4.9.5. Masuri de diminuare a impactului

In cazul folosirii drumurilor publice pentru transportul betoanelor si altor materiale de constructie, se vor prevedea puncte de curatare manuala sau mecanizata a pneurilor, de pamant sau a altor reziduuri din santier, amplasate la iesirea din santier.

Se va exercita un control sever la transportul de beton din ciment cu autobetoniere pentru a se elimina in totalitate descarcari accidentale pe traseu sau spalarea tobelor si aruncarea apei cu lapte de ciment in parcursul din santier sau drumurile publice.

In fronturile de lucru se vor prevedea instalatii sanitare, de preferinta mobile, cu neutralizare chimica sau fose etanse vidanjate periodic. De asemenea, aici se vor interzice operatiuni de schimbare a uleiului, demontarea sau dezasamblarea utilajelor sau mijloacelor de transport.

Apele rezultate din procese tehnologice vor fi controlate, pentru a nu se evacua pe terenuri limitrofe, iar pentru a preveni eventualele deversari se vor construi rigole de captare.

Santierele pentru lucrarile proiectate vor fi imprejmuite pentru a se demarca perimetrele ce intra in raspunderea executantilor. De asemenea, vor fi marcate cu panouri mobile pe care se vor inscrie elementele lucrarii, cu numele si telefonul persoanei de contact responsabile.

Pe perioada efectiva de lucru, un santier poate afecta la modul general peisajul, dar daca este bine organizat si gospodarit se creeaza in final o imagine dinamica, uneori chiar de apreciere a unei lucrari noi, in curs de edificare.

Este de dorit ca frontul de lucru activ sa fie marcat si cu panouri publicitare.

4.10. CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL

Nu se preluina efecte negative asupra patrimoniului cultural prin realizarea lucrarilor proiectate.

In ceea ce priveste impactul asupra patrimoniului cultural, tronsonul cuprins intre PS Zarea si B-dul Laminorului figureaza in ansamblul protejat Parcelarea Bazilescu - la pozitia 195 B-II-s-B-17913 pe Lista monumentelor istorice, din 2004. Propus pentru inscriere pe Lista monumentelor istorice in 2011.

Din aceasta cauza se va respecta regulamentul Zonelor Construite protejate traversate si se va tine cont ca la interventiile ce se realizeaza in zone ce cuprind situri arheologice, lucrarile de sapatura se vor face sub supraveghere arheologica asigurata de specialisti atestati de Ministerul Culturii si Cultelor.

In situatia in care pe traseul lucrarilor proiectate, in urma realizarii excavatiilor, se identifica posibile site-uri arheologice, se vor opri lucrarile si se va contacta un reprezentant al autoritatilor abilitate in vederea stabilirii solutiilor necesare.

5. ANALIZA ALTERNATIVELOR

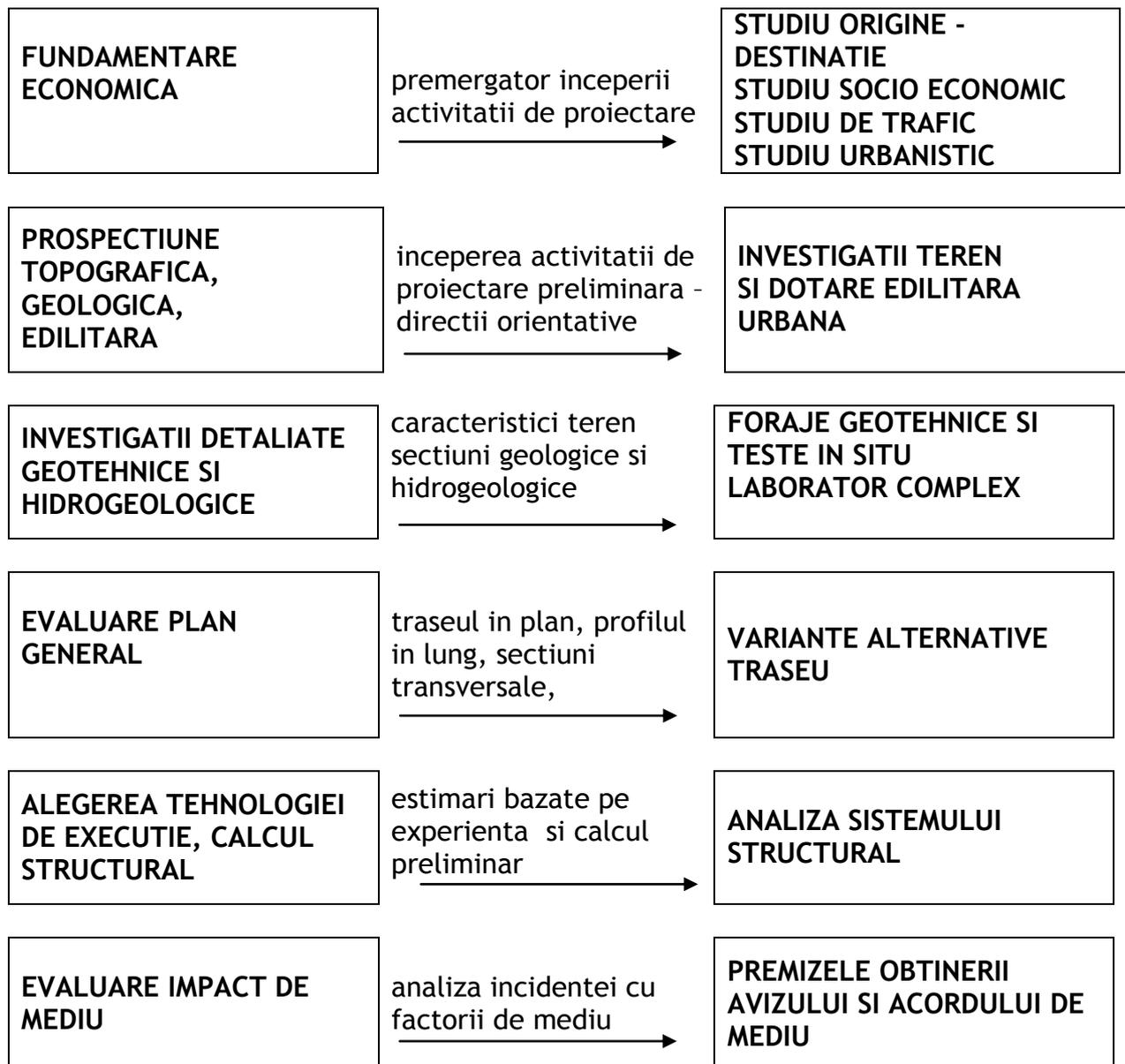
Pentru a defini posibile alternative de executie a metroului, trebuie realizata o analiza complexa a tipurilor de metrou, a etapelor si factorilor determinanti in selectarea traseului si a procedeelelor constructive.

Clasificarea constructiilor de metrou in raport de pozitia fata de suprafata terenului natural este urmatoarea:

- A. Aerian: - monosina - cale simpla,
- cale dubla;
- B. La sol: - cale simpla,
- cale dubla;
- C. Subteran: - de mica adancime, cu radier la $< 12,0$ m,
- de medie adancime, cu radier la $< 30,0$ m,
- de mare adancime, cu radier la $> 30,0$ m.

In studierea, evaluarea si selectarea traseelor de metrou este necesara participarea interdependenta a multiple discipline, de la cele economice, ingineresti pana la cele juridice.

Explicarea acestor etape poate fi cuprinsa sugestiv in urmatoarea schema logica:



Asa dupa cum se poate interpreta schema logica, realizarea metroului este conditionata de:

- conjunctura economica generala si importanta lucrarii de metrou,
- costul solutiei si riscurile posibile,
- sistemul urbanistic si amenajarile hidrotehnice ale orasului,
- natura/sucesiunea litologica si caracteristicile geotehnice specifice traseului promovat,

- nivelul apei subterane, freatice/sub presiune,
- dotarea edilitara subterana existenta,
- fluxurile de circulatie, crearea/existenta nodurilor intermodale,
- latimea tramelor stradale,
- sistemul de fundare aferent constructiilor riverane,
- conditii climatice,
- scopuri strategice,
- conditii seismice,
- incidenta cu factorii de mediu,
- eficienta investitionala.

Procedeele de constructie se selecteaza avand in vedere aspecte, precum:

- natura terenului, adancimea apei subterane,
- securitatea lucrarii pe timpul executiei si pe toata durata exploatarii,
- uniformitatea metodei pe toata lungimea tunelului,
- supletea si adaptarea la dificultati imprevizibile,
- prezenta altor lucrari subterane in zona,
- limitarea perturbarilor mediului urban, inconjurator,
- nivelul tehnic international,
- timpul necesar executiei.

Structurile subterane ale metroului din Bucuresti se realizeaza, in principal, prin doua metode de constructie:

- Metoda scutului - pentru tunelurile circulare, realizate cu scutul semimecanizat (sapatura in front deschis, insotita de lucrari de depresionare si coborare a nivelului apelor subterane sub cota finala de excavatie), metoda ce permite construirea metroului cu mentinerea circulatiei la suprafata si in unele conditii favorabile, cu interventii minime de mentinere in exploatare a instalatiilor edilitare subtraversate.

- Metoda sapturii / transeei deschise (“cut and cover” sau “top -down”), in incinta de pereti ingropati / mulati in teren, sau coloane tangente / secante) - pentru realizarea statiilor, tunelurilor de forma rectangulara, statiilor de pompare si centralelor de ventilatie de pe interstatii.

Alegerea uneia sau alteia dintre metodele de executie, este dictata de tipul de teren, tehnologia de realizare a constructiei subterane si de dotarea constructorului, cu echipamente si materiale.

Indiferent de metoda de constructie aleasa, un factor major in reusita executiei structurilor in terenuri “dificile de fundare” il reprezinta respectarea “timpului” afectat fiecarei etape tehnologice.

5.1. ALTERNATIVA 0, A NU FACE NIMIC

Mentinerea actualei stari a lucrurilor ar conduce la efecte sociale, economice si de mediu care ar putea determina diminuarea activitatilor din zona. Pe termen lung, dar si mediu solutia va determina urmatoarele efecte:

- blocarea traficului, congestionari, timp crescut pentru parcurgerea distantelor;
- consum ridicat de carburant, emisii semnificative de noxe din cauza blocarii traficului;
- impact negativ semnificativ asupra locuitorilor cartierului Bucurestii Noi;
- scaderea valorii imobiliare a locuintelor prin mentinerea unui acces dificil, stresant la locuinte si servicii;
- efecte negative asupra participantilor la trafic atat a celor aflati in tranzit in Bucuresti, cat si a celor domiciliati in cartier si in localitatile limitrofe;
- impact negativ prin mentinerea si cresterea nivelului de congestionare a traficului urban intr-o zona cu densitate ridicata a populatiei;
- necesitatea de a gasi alte solutii pentru traficul urban.

5.2. ALTERNATIVA I

Realizarea traseului de metrou, cu predilectie, prin **tunele** (diametru interior \varnothing 5,7 m) cu ajutorul scuturilor, exceptand zonele ocupate de statiile de metrou, precum zonele de macaze, ce se vor realiza in sapatura deschisa sub protectie de pereti mulati. Se va amplasa o statie de metrou la intersectia B-dul Bucurestii Noi si Bdul Laminorului (statia Laminorului) si o statie noua in imediata apropiere a Podului Straulesti sub ampriza Bdului Bucurestii Noi (statia Straulesti).

5.3. ALTERNATIVA II

Realizarea traseului de metrou numai in **sapaturi deschise sub protectie de pereti mulati**.

De asemenea, se va amplasa o statie de metrou la intersectia Bdul Bucurestii Noi cu Bdul Laminorului (si statia Laminorului) si o statie noua in imediata apropiere a Podului Straulesti sub ampriza Bdului Bucurestii Noi (statia Straulesti).

5.4. ALTERNATIVA SELECTATA

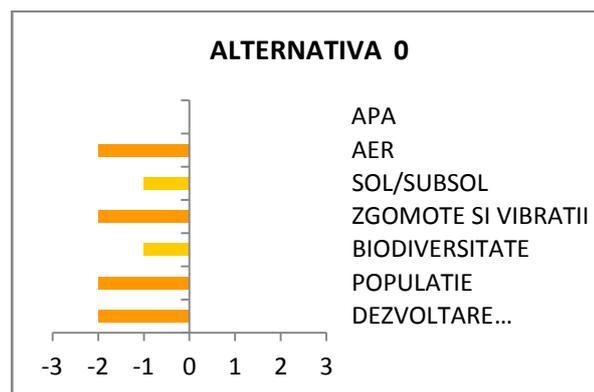
Pentru a evalua potentialele implicatii din perspectiva incidentei cu factorii de mediu a alternativelor prezentate mai sus, s-a utilizat matricea de impact, folosind urmatoarea codificare:

**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

+3	Impact pozitiv major
+2	Impact pozitiv moderat
+1	Impact pozitiv minor
0	Neutru
-1	Impact negativ minor
-2	Impact negativ moderat
-3	Impact negativ major

Rezultatele evaluarii alternativelor sunt prezentate mai jos si indica Alternativa 1 ca fiind preferabila din punct de vedere al protectiei mediului.



**“MAGISTRALA 4. RACORD 2.
SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA) - LAC STRAULESTI” - 2 (doua) statii inclusiv
galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare
interstatii) si tunelurile aferente**

Raport privind impactul asupra mediului

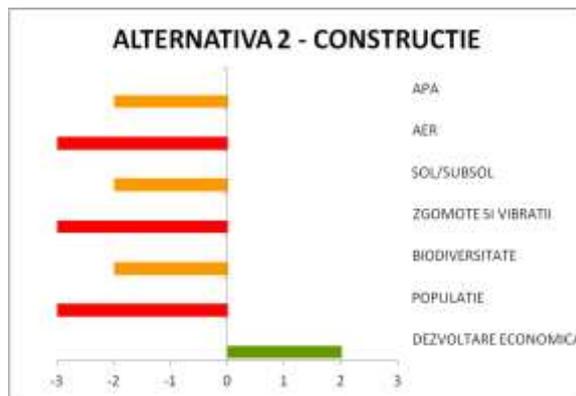
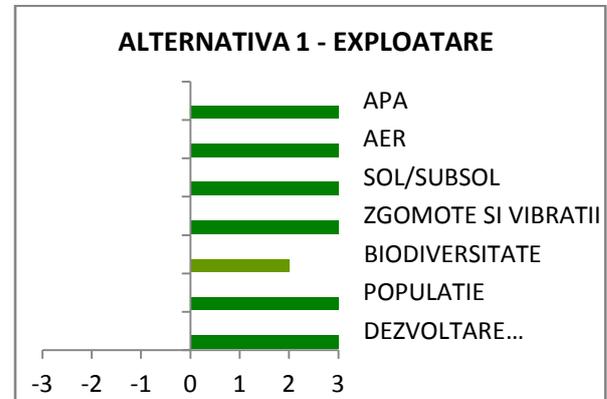
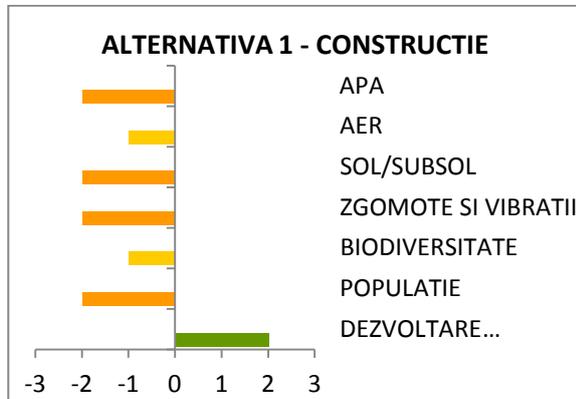


Fig.5.1- Reprezentare grafica a impactului asupra mediului generat de alternativele analizate

“MAGISTRALA 4, RACORD 2, SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA)- LAC STRAULESTI” - 2(doua) statii inclusiv galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare interstatii) si tunelurile aferente

Raport privind impactul asupra mediului

Matricea de impact - alternative

COMPONENTA DE MEDIU	PERIOADA DE ANALIZA	EVALUARE ALTERNATIVE		
		ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1- SELECTATA (tunele+galerie)	ALTERNATIVA 2 (galerie)
APA	Constructie	0 - nu se previzioneaza efecte asupra factorului de mediu apa	-2	
	Exploatare		+3 -alimentare cu apa potabila in exploatarea constructiilor subterane si in perioade critice (cutremure, situatii de forta majora, razboi)	
AER	Constructie	-2 - mentinerea nivelului actual de emisii atmosferice provenite din traficul auto	-1 - aparitia de emisii atmosferice datorate lucrarilor de excavatii pe zona statiilor, galeriilor.	-3 - aparitia de emisii atmosferice datorate lucrarilor de excavatii pe intreg traseul de metrou proiectat
	Exploatare		+3 - mentinerea calitatii aerului in perioade critice (aparare civila) - reducerea emisiilor atmosferice provenite de la sursele mobile	

“MAGISTRALA 4, RACORD 2, SECȚIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA)- LAC STRAULEȘTI” - 2(doua) stații inclusiv galeriile, construcțiile tehnologice (centrale de ventilație și stații de pompare interstații) și tunelurile aferente

Raport privind impactul asupra mediului

SOL SI SUBSOL	Construcție	-1 -menținerea stării actuale	-2 - preluare/transport pământ - asigurarea de spații de depozitare temporară pentru deseuri - poluare cu hidrocarburi	
	Exploatare		+3 - reabilitarea rețelelor de apă, canal reduce riscul exfiltrărilor, infiltrărilor de ape uzate	
ZGOMOTE SI VIBRAȚII	Construcție	-2 - menținerea nivelului actual de zgomot datorat traficului	-2 -lucrările de construcții, excavatie a stațiilor vor determina usoare creșteri ale nivelului zgomotelor și vibrațiilor	-3 - lucrările de construcții în săpătura deschisă executate pe întreg traseul vor determina niveluri crescute ale zgomotelor și vibrațiilor
	Exploatare		+3 -reducerea nivelului de zgomot prin fluidizarea traficului odată cu preluarea de metrou a unei părți importante din traficul de suprafață	
BIODIVERSITATE	Construcție	-1 - menținerea unei zone care nu prezintă nici un interes de ordin public	-1 - spații verzi dezafectate -aprox. 550mp - arbori defrisați-75ex.	-2 - spații verzi dezafectate-aprox. 1370mp - arbori defrisați-145ex.
	Exploatare		+2 -amenjare spații verzi, transplantări și plantări în compensare	

“MAGISTRALA 4, RACORD 2, SECTIUNEA PARC BAZILESCU (PS ZAREA)- LAC STRAULESTI” - 2(doua) statii inclusiv galeriile, constructiile tehnologice (centrale de ventilatie si statii de pompare interstatii) si tunelurile aferente

Raport privind impactul asupra mediului

POPULATIA SI ASEZARILE	Constructie	-2 - mentinerea situatiei actuale, fara perspectiva unei legaturi directe a cartierului si a zonei limitrofe cu centrul orasului	-2 -exproprii -disconfort creat factorului social datorita prezentei santierului prin praf, zgzote, intensificarea traficului greu	-3 -exproprii -disconfort creat populatiei din zona datorita limitarii accesului la activitati comerciale si de servicii si cresterii nivelului de zgomot, poluare atmosferica
	Exploatare		+3 -fluidizarea circulatiei pietonale si mijloacelor de transport in comun -asigurarea unei legaturi de transport (metroul) moderne, sigure si nepoluante	
DEZVOLTARE ECONOMICA	Constructie	-2 -scaderea valorii imobiliare a locuintelor prin mentinerea unui acces dificil, stresant la locuinte si servicii	+2 - oportunitati de munca pe termen scurt legate de lucrarile de constructie	
	Exploatare		+3 - oportunitati de munca pe termen lung legate de lucrarile de exploatare - imbunatatirea transportului si un acces direct si rapid spre centrul orasului - dezvoltarea comertului si facilitati privind achizitia de bunuri de larg consum	

Din analiza celor 2 alternative, soluția propusă prin Alternativa 1 prezintă efecte negative minime atât pe perioada de execuție, cât și în perioada de exploatare asupra peisajului, solului, apei, poluării aerului și asupra patrimoniului cultural, în special pe termen lung, respectiv în perioada de exploatare a acestuia (vezi Matricea de impact - pag. 124-126).

Pentru perioada de construcție, alegerea Alternativei 1 reprezintă soluția optimă datorită impactului minim asupra factorilor de mediu, în principal, datorită defrisărilor minime, la care se adaugă impactul minim asupra masivului de pământ adiacent tunelurilor și a acviferului freatic a cărui variație nu va fi afectată dar și asupra factorului uman afectat nesemnificativ de devierile de circulație (auto și pietonală).

În condițiile în care metroul preia o parte din traficul de suprafață, calitatea aerului se va îmbunătăți, dacă alte surse de poluare existente în acest moment vor rămâne la aceiași parametri. Efectele sunt pozitive pe toată durata de funcționare a metroului pe acest traseu.

Spatiile verzi afectate se vor reface și se vor amenaja peisagistic după finalizarea lucrărilor sau se vor realiza plantări în compensare în conformitate cu recomandările Direcției de mediu din cadrul Primăriei Municipiului București.

Reducerea traficului de suprafață prin punerea în funcțiune a noului tronson de metrou PS Zarea-Straulești va permite accesul direct dinspre zona periurbană (Buftea, Chitila, Mogosoia) din partea de nord-vest a capitalei prin Gara de Nord către centrul orașului și va contribui la minimizarea surselor de zgomot.

De asemenea, se promovează folosirea unor materiale pentru diminuarea vibrațiilor în construcția căii de rulare.

Impactul pozitiv asupra factorului uman se manifestă prin: îmbunătățirea condițiilor de transport, reducerea și fluidizarea traficului supraterran, scurtarea duratelor de deplasare, reducerea poluării aerului, favorizarea dezvoltărilor colaterale (economice, sociale, turistice, recreative etc).

6. MONITORIZARE

Supravegherea sau controlul implementării unei acțiuni rezultă din necesitatea evaluării posibilelor aspecte neglijate în evaluarea de impact asupra mediului sau a controlului modului cum funcționează măsurile propuse și aplicate.

Monitorizarea efectelor semnificative ale implementării proiectului implică:

- verificarea acurateții respectării aplicării proiectului conform specificațiilor prevăzute și aprobate în documentația care a stat la baza evaluării impactului;

- verificarea eficienței măsurilor de minimizare în atingerea scopului urmărit.

În acest sens, se vor face inspecții fizice care vor viza amplasarea construcțiilor, materialele de construcții, depozitarea deșeurilor etc. Se vor executa și măsurători asupra emisiilor folosind aparatură specifică și metode profesionale de prelucrare și interpretare.

Monitorizarea este implementată cu respectarea unui set de norme legislative: planificarea folosirii terenului, autorizații de construcții, proceduri de control a poluării etc. Ea are ca rol principal să evalueze dacă funcționarea proiectului respectă condițiile impuse la momentul aprobării sale.

Monitorizarea impactului implică realizarea de măsurători asupra impactului (nivelul noxelor) generat ca urmare a realizării și funcționării proiectului.

Monitorizarea constă în utilizarea unor tehnici, tehnologii și instrumente de măsurare, precum și prelucrări și interpretări ale specialiștilor. Acest tip de monitorizare are două scopuri:

- dacă monitorizarea mediului pune în evidență tipuri de impact neașteptate sau inacceptabile, este necesar, fie modificarea proiectului (reproiectarea), fie aplicarea unor măsuri de management mai eficiente; monitorizarea poate scoate în evidență încălcarea condițiilor impuse de autorizația de implementare;
- monitorizarea impactului furnizează un feedback util evaluării și permite identificarea zonelor afectate de proiecte similare; facilitează, de asemenea, identificarea lipșurilor în definirea caracteristicilor mediului, permițând astfel inițierea unor investigații pentru îmbunătățirea practicilor de management al mediului.

Programul de monitorizare va trebui să fie coordonat cu măsurile de minimizare aplicate în timpul implementării proiectului. Scopul monitorizării este:

- să asigure implementarea măsurilor de minimizare în timpul realizării proiectului;
- să furnizeze feedback pentru autoritățile de mediu și pentru autoritățile de decizie despre eficiența măsurilor impuse;
- să furnizeze oportunități de îmbunătățire a măsurilor de minimizare pentru viitoarele proiecte;
- să identifice necesitatea inițierii și aplicării unor acțiuni înainte să se producă daune de mediu ireversibile.

Este important ca monitorizarea să funcționeze efectiv (să furnizeze date relevante despre implementare și impact) și eficient (monitorizarea nu este o sarcină inutilă).

6.1. IN FAZA DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI

In vederea supravegherii calitatii factorilor de mediu si a monitorizarii activitatilor in faza implementarii proiectului, se propune angajarea de catre antreprenorul general a unei firme de specialitate, care sa efectueze o monitorizare lunara a performantelor activitatii acestuia cu privire la protectia mediului.

Se mentioneaza totodata ca, in conformitate cu legislatia actuala, stabilirea terenurilor de amplasare a organizarii de santier si a spatiilor de depozitare a materialelor de constructii si a deseurilor se face de catre constructori la elaborarea ofertelor. In acest sens, constructorului ii va reveni obligatia de a obtine:

- certificatele de urbanism pentru lucrarile proprii;
- toate avizele si acordurile pentru acestea;
- autorizatie de construire pentru eventualele lucrari provizorii;
- de a readuce eventualele terenuri ocupate temporar la forma initiala cu amenajarile stabilite de organele competente.

Contractele pentru proiectarea sau executia oricarui element component al ansamblului de lucrari propuse vor impune asigurarea furnizarii urmatoarelor documentatii:

- Un plan de siguranta si sanatate, al carui continut minim va prevedea:
 - masuri pentru controlul riscurilor generate in timpul constructiei;
 - organizarea si managementul sigurantei si sanatatii;
 - cerintele de siguranta specifice;
 - organizarea confortului pentru personalul de lucru.
- Un plan de management al mediului conform recomandarilor din studiul de evaluare a impactului asupra mediului si a cerintelor din acordul de mediu.
- Un plan de actiuni in situatii de accidente sau alte evenimente neprevazute.

Una din masurile esentiale este aceea de folosire a unor utilaje si echipamente de lucru moderne, cu consumuri si emisii reduse de noxe in atmosfera, de gabarite reduse, specifice fiecarui punct de lucru. In acest sens, se va impune constructorilor respectarea ultimelor normelor EURO.

In afara celor mentionate anterior se mai poate efectua:

- monitorizarea degradarii sistemului rutier pe traseul retelelor rutiere afectate direct (prin executarea de saptaturi, decopertari etc.) sau indirect (ca urmare a devierii traficului pe aceste artere) ca urmare a realizarii lucrarilor;

- 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 esapament 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 santier sau drumurile publice;
- la sfârșitul săptămânii se va efectua curățarea fronturilor de lucru, eliminându-se toate deseurile.

Contractorul va lua toate măsurile rezonabile pentru protecția mediului (atât în interiorul amplasamentelor, cât și în zonele adiacente acestora) și pentru limitarea daunelor și perturbarilor 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.

6.2. IN FAZA POST IMPLEMENTARE

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 exploatării metroului și compararea acestora cu normativul NTPA - 002/2002 sau după caz cu NTPA 001/2002.

Frecvența prelevării probelor va fi adoptată pe baza mărimii suprafețelor amenajate, acordul de mediu făcând precizări asupra acestui proces.

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 sistemelor de drenaj;
- verificarea canalelor colectoare;

- verificarea respectarii zonelor de protectie a conductelor de apa, canalizare si a celor aferente cablurilor electrice;
- verificarea statiilor de pompare proiectate;
- respectarea conditiilor si restrictiilor din acordul de mediu.

O buna intretinere a lucrarilor, monitorizarea continua a functionarii obiectivelor de orice tip, cu interventii operative in cazul semnalarii unor deficiente in functionarea acestora, vor asigura mentinerea impactului asupra mediului in limite admisibile.

Programul de monitorizare propus prin Raportul de mediu la PUZ este prezentat mai jos:

FACTOR/ASPECT DE MEDIU	INDICATORI MONITORIZATI
Flora si fauna	1. Refacere spatii verzi si trasplantare puieti 2. Amenajare peisagistica
Populatia si sanatatea umana	1. Respectarea masurilor privind diminuarea emisiilor de poluanti in aer, zgomote si vibratii 2. Respectarea standardelor si legislatiei in vigoare
Apa	1. Modul de asigurare a alimentarii cu apa (sursa- foraje de epuiment pe perioada de constructie si foraje de mare adancime pe perioada de exploatare, debite asigurate in raport cu cerintele); 2. Volum ape infiltrate/km structura subterana in exploatare - max. 2 l/s; 3. Modul de asigurare a colectarii apelor menajere si evacuarea in retea de canalizare urbana; 4. Indicatori de calitate a apelor de epuiment evacuate in lacul Straulesti de la statia de preepurare care sa permita evaluarea calitatii acestora in raport cu prevederile legale; 5. Indicatori de calitate a apelor uzate menajere si cele rezultate din activitatea metroului care sa permita evaluarea acestora in raport cu prevederile legale.
Sol	1. Masurile constructive pentru protectia mediului
Aer	1. Tipuri de combustibili utilizate pentru utilaje si mijloace de transport; 2. Concentratiile de poluanti in aerul ambiental in raport cu valorile limita pentru protectia populatiei, vegetatiei
Zgomotul si vibratiile	1. Masuri privind diminuarea la receptori sensibili (populatie, constructii) a nivelurilor de zgomot;

- | | |
|--|---|
| | <p>2. Asigurarea distantelor corespunzatoare intre locuinte si sursele de zgomot si vibratii;
3. Respectarea nivelului de zgomot legiferat.</p> |
|--|---|

7. SITUATII DE RISC

Accidentele potentiale pot si ele avea loc, in mod diferit, in perioadele de constructie si exploatare. Riscul se refera la probabilitatea de a nu se respecta obiectivele stabilite in cadrul proiectului in termeni de performanta (nerealizarea standardelor de calitate), programul (nerespectarea termenelor de executie) si costul (depasirea bugetului sau neasigurarea finantarii conform cu programul de realizare a investitiei). De asemenea, exista riscuri legate de eficienta si rentabilitatea proiectului (exploatarea necorespunzatoare a proiectului).

Reactia la risc cuprinde masuri si actiuni pentru diminuarea, eliminarea sau repartizarea riscului catre partile capabile sa le gestioneze (administratie, executant, companii de asigurari etc.).

Pentru acest proiect, riscurile tehnice se refera la:

- executarea necorespunzatoare a unora dintre lucrarile de constructii care se refera in primul rand la nerealizarea standardelor de calitate cerute pentru executia lucrarilor, ceea ce va influenta in sens negativ costurile de exploatare ale investitiei;
- nerespectarea graficului de executie;
- organizarea deficitara a fluxului informational intre diferitele entitati implicate in implementarea proiectului;
- cresterea costurilor proiectului datorita cresterii preturilor la materialele de constructie sau a fortei de munca pe perioada de executie.

Pentru eliminarea sau diminuarea riscurilor de natura tehnica aparute pe perioada de implementare a proiectului, se impune identificarea si adoptarea de catre beneficiarul proiectului si principalele entitati implicate a unor solutii adecvate.

In general, riscurile tehnice pot fi prevenite prin selectarea unui executant cu experienta si buna reputatie, prin impunerea unui contract de executie clar si strict, selectarea unui Consultant cu experienta in domeniu care sa garanteze respectarea tuturor standardelor impuse prin proiect.

Pentru respectarea standardelor de calitate, beneficiarul va avea in vedere solicitarea de probe sau documente care sa ateste calitatea lucrarilor.

7.1. ANALIZA POSIBILITATII APARITIEI UNOR ACCIDENTE CU IMPACT SEMNIFICATIV ASUPRA MEDIULUI

Accidentele potentiale pot si ele avea loc, in mod diferit, in perioadele de constructie si exploatare.

7.1.1. Accidente potentiale in perioada de constructie

In perioada de constructie pot aparea urmatoarele forme de risc:

- Riscuri si accidente datorate realizarii de noi constructii (excavatii, fundatii, structuri);
- Riscuri si accidente datorate circulatiei vehiculelor in incinta si exteriorul obiectivului.

Acestea sunt de tipul celor care se produc pe santierele de constructii, fiind generate de indisciplina si de nerespectarea de catre personalul angajat a regulilor si normativelor de protectia muncii sau/si de neutilizarea echipamentelor de protectie si ele sunt posibile in legatura cu urmatoarele activitati:

- lucrul cu utilajele si mijloacele de transport,
- circulatia rutiera in santier,
- incendii din felurite cauze,
- electrocutari, arsuri, orbiri de la aparatele de sudura,
- inhalatii de praf sau de gaze,
- prabusiri de transee sau tuneluri,
- caderi de la inaltime sau in excavatii,
- striviri de elemente in cadere.

Aceste tipuri de accidente nu au efecte semnificative asupra mediului inconjurator, avand caracter limitat in timp si spatiu, dar pot produce pierderi de vieti omenesti sau invaliditate. De asemenea, ele pot avea si efecte economice negative prin pierderi materiale si intarzierera lucrarilor.

O alta categorie de accidente in aceasta perioada, poate avea loc in legatura cu populatia din zona lucrarilor, care nu este obisnuita cu concentrarile de trafic induse. De asemenea, ea poate fi afectata de lucrari neterminate sau in curs, nesemnalizate ori fara elemente de avertizare-excavatii mari etc. Victimele sunt de obicei copiii mai curiosi si mai putin avizati atrasi de caracterul de noutate al santierului, iar perioada cea mai nefasta este a zilelor cand nu se lucreaza si controlul accesului la punctele de lucru este mai redus.

7.1.2. Accidente potientiale in perioada de exploatare

Prin modul de operare al regiei, activitatea de circulatie a trenurilor este coordonata de operatorul de circulatie care este in legatura permanenta si cu dispecerii Compartimentului electroenergetic, electromecanic si de linii - tuneluri. De asemenea, pentru toate ramurile de activitate, inclusiv mecanicii de rame, exista instructiuni specifice si comune, atat PSI cat si la exploatare, care reglementeaza modul de operare in cazul aparitiei unei situatii de avarie.

In principiu, pot exista doua tipuri de avarii:

- avarie care imobilizeaza trenul in tunel dar care nu afecteaza in vreun fel calatorii, situatie in care operatorul de circulatie ia masurile necesare de organizare a trenului de ajutor care degajeaza tunelul si asigura evacuarea calatorilor in urmatoarea statie;
- avarie care imobilizeaza trenul in tunel si care are ca efecte si degajarea de fum in urma unui incendiu, situatie care impune evacuarea calatorilor si luarea masurilor de stingere a incendiului.

In aceasta situatie, prin operatorul de circulatie se scoate de sub tensiune sina, mecanicul conductor si ajutorul de mecanic organizand evacuarea calatorilor prin tunel pana la cea mai apropiata statie.

Concomitent operatorul alerteaza echipa permanenta de pompieri-salvatori si pe dispecerul electromecanic, si se iau masuri de efectuare a ventilatiei pe tunel in maniera in care curentul de aer proaspat este dirijat in sens contrar deplasarii calatorilor, astfel incat acestia sa beneficieze de aer proaspat pe timpul deplasarii.

Daca apar cazuri de intoxicare cu monoxid de carbon, echipa de pompieri-salvatori este dotata cu aparate de respirat pentru prima interventie, iar operatorul alerteaza functia de rapoartele radio primite, statia de salvare si eventual pompierii militari.

7.2. MASURI DE PREVENIRE A ACCIDENTELOR

Si in acest domeniu, ele se diferentiaza pe cele doua etape.

7.2.1. Masuri de prevenire in faza de executie

Aceste masuri trebuie luate de antreprenorul general si de subcontractanti cu respectarea Legislatiei romanesti privind Protectia Muncii, Paza contra incendiilor, Paza si Protectia

Civila, Regimul deșeurilor și altele. De asemenea, se vor respecta prevederile Proiectelor de execuție, a Caietelor de sarcini, a Legilor și normativelor privind calitatea în construcții.

Succint, măsurile se vor referi la:

- controlul strict al personalului muncitor privind disciplina în șantier: instructajul periodic, portul echipamentului de protecție, verificări privind consumul de alcool sau chiar de droguri, prezenta numai la locul de muncă unde este numit;
- verificarea înainte de intrarea în lucru a utilajelor, mijloacelor de transport, macaralelor, echipamentelor, mecanismelor și sculelor pentru a constata integritatea și buna lor funcționare;
- verificarea la perioadele normate, a instalațiilor electrice, de aer comprimat, butelii de oxigen sau alte containere cu materiale inflamabile, toxice și periculoase;
- verificarea la intrarea în lucru, în special la reluarea săptămânală, a sprijinirilor și spraiturilor la excavatii, schele sau alte sustineri;
- verificarea indicatoarelor de interdicție a accesului în anumite zone, a placutelor indicatoare cu însemne de pericol;
- trasarea lucrărilor pe teren, marcarea traseului și fixarea de repere în afara amprizei lucrărilor;
- realizarea de împrejmuiri, semnalizări și alte avertizări pentru a delimita zonele de lucru;
- controlul accesului persoanelor în șantier.

7.2.2. Măsuri de prevenire a accidentelor în perioada de exploatare

Sunt prevăzute următoarele măsuri de prevenire:

- exploatarea lucrărilor executate în strictă conformitate cu prevederile documentațiilor și caietelor de sarcini.
- realizarea lucrărilor de monitorizare, întreținere, revizie și reparații conform normelor specifice fiecărui obiect component al obiectivului; semnalarea din timp a eventualelor deficiențe apărute, remedierea operativă a acestora.

Toate lucrările și acțiunile de mai sus sunt necesare și utile în măsura în care ele sunt supravegheate permanent și întreținute în mod corespunzător.

8. DESCRIEREA DIFICULTĂȚILOR

Impacturile/beneficiile potențiale ale lucrărilor propuse pot fi evaluate doar calitativ.

Evaluarea impactului global pozitiv va putea fi complet realizata doar dupa monitorizarea lucrarilor propuse, respectiv dupa observarea functionarii acestora.

8.1. DIFICULTATI PRACTICE

In general, timpul alocat pentru elaborarea lucrarii nu permite analiza detaliata a conditiilor pe amplasament, fiind binecunoscut faptul ca pentru analiza conditiilor biologice si hidrologice sunt necesare analize sistematice, pe o perioada de cel putin un an de zile.

Efectuarea unor analize detaliata a conditiilor din amplasament este foarte costisitoare, greu de acceptat de catre beneficiarul lucrarii. Ca urmare, de cele mai multe ori pentru aceste analize sunt folosite date din literatura sau monografiile de descriere a zonei intr-un cadru mai larg. Sunt astfel posibile unele scapari, dar toate acestea vor putea fi remediate daca masurile de monitorizare vor fi riguros aplicate.

Impunerea masurilor de atenuare si eliminare a impactului beneficiarului nu este posibila, in conditiile in care nivelul de detaliere solicitat ar impune realizarea prezentului studiu in faza finala de elaborare a proiectului.

8.2. DIFICULTATI TEHNICE

8.2.1. Dificultati datorate nivelului proiectarii

Studiile de detaliu ce vor fi realizate in etapa urmatoare vor putea scoate in evidenta necesitatea adoptarii unor modificari; acestea vor trebui, de asemenea, evaluate din punct de vedere al efectelor asupra mediului;

Sunt necesare evaluari locale, periodice, in etapa de realizare a proiectului, asupra urmatoarelor aspecte ce vor fi apoi analizate si evaluate, pe baza lor fiind stabilite solutiile tehnice care sa minimizeze impactul asupra mediului, cum ar fi spre exemplu:

- calitatea pamantului excavat: gasirea solutiilor de depozitare, utilizare conform indicilor de calitate determinati;
- calitatea apei subterane din sistemele de epuizante realizate: descarcarea acestora se va face cu respectarea normelor impuse de reglementarile in vigoare;
- existenta unor ruine ale unor constructii subterane necunoscute: impunerea unor solutii tehnologice pentru depasirea acestora, altele decat cele curent avute in vedere la proiectare;

- necesitatea devierii unor trasee de rețele subterane, necunoscute în această etapă, dar pe care studiile viitoare de teren le vor evidenția; va fi necesară realizarea unei evaluări a impactului pentru aceste noi lucrări.

8.2.2. Dificultăți datorate nivelului de cunoaștere a tehnologiilor

Nu sunt cunoscute, detaliat, tipul și capacitatea utilajelor de construcții ce vor fi folosite nemijlocit pe șantierul noului tronson de metrou; acest lucru nu a permis o evaluare cantitativă a emisiilor de noxe generate de utilajele și echipamentele de construcții;

Nu sunt definite suficient de detaliat ritmurile de lucru, numărul și capacitatea utilajelor de lucru ce vor fi simultan într-un amplasament;

Nu sunt definite sursele de materiale de construcții ce vor fi folosite, depozitele temporare ce vor fi utilizate, ritmul de aprovizionare.

Evaluarea impactului negativ și pozitiv, a beneficiilor de mediu datorate realizării acestui nou tronson de metrou va putea fi complet realizată doar după monitorizarea tuturor factorilor de mediu în etapa de implementarea a proiectului și după definitivarea din punct de vedere al detaliilor tehnice a soluției adoptate.

9. REZUMAT FARA CARACTER TEHNIC

Evaluarea impactului asupra mediului a fost realizată pentru identificarea și evaluarea impactului asupra mediului asociat proiectului de realizare și exploatare a tronsonului de metrou al Magistralei 4. Racord 2 între PS Zarea - Lac Straulești. Evaluarea a urmărit, de asemenea, identificarea potențialelor oportunități de îmbunătățire a mediului și recomandarea măsurilor necesare pentru prevenirea, minimizarea și atenuarea efectelor adverse.

Evaluarea Impactului asupra Mediului (EIM) se bazează în principal pe prevederile Directivei Consiliului European 97/11/EC și Ordonanța de Urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului și HG 445/2009, Ordinul Ministrului Mediului și Padurilor nr. 135/2010 și Ordinul ministerial nr. 863/2002.

EIM a identificat, descris și evaluat în mod corespunzător, pentru fiecare caz în parte, efectele directe și indirecte ale proiectului asupra următorilor factori:

- Ființe umane, faună și flora;
- Sol, apă, aer, climă și peisaj;
- Bunuri materiale și patrimoniu cultural;

- Interactiunea dintre factorii mentionati la punctele precedente.

Rezultatele acestei evaluari s-au concentrat pe urmatoarele aspecte:

- Descrierea proiectului;
- Scurta descriere a alternativelor analizate de elaboratorul si initiatorul proiectului,
- Descrierea starii initiale a mediului,
- Descrierea formelor de impact preconizate, in perioada de constructie si in perioada de exploatare, respectiv pe termen scurt si termen lung;
- Descrierea masurilor de minimizare a impactului asupra factorilor de mediu avute in vedere de proiectant si propuse de studiul de impact;
- Criterii si norme pentru monitorizarea proiectului din punct de vedere al performantelor sale in raport cu normele protectiei mediului.

9.1. ELEMENTE GENERALE ALE PROIECTULUI

In prezent, cartierul Bucurestii Noi este deservit cu mijloace de transport in comun clasice: tramvai, autobuz si troleibuz.

Traseul propus pentru extensia Racordului 2, este: PS (Put Scut) Zarea - Bulevardul Bucurestii Noi - Intersectia cu Strada Laminorului (Zona Laromet) - Bulevardul Bucurestii Noi - statia Straulesti, intersectia B-dului Bucurestii Noi cu Strada Godeanu si are o lungime de aprox. 2000 m.

Constructia liniei de metrou din cartierul Straulesti catre centrul orasului, este o necesitate stringenta a transportului public din Bucuresti, fiind una din liniile de transport ce va indeplini un rol important in preluarea traficului de penetrare pe zona nord-vestica a orasului, in special pentru locuitorii din zonele invecinate Bucurestiului (Mogosoia, Buftea, Chitila si chiar cele mai indepartate - Targoviste, Ploiesti) stiind faptul ca economia Bucurestiul este una competitiva, care ofera multe locuri de munca atractive pentru locuitorii oraselor invecinate.

Extensia retelei de metrou cu inca 2 statii, va deservi deplasarile zilnice ale locuitorilor din zona si nu numai, aducand un plus de peste 14 milioane de calatori pe an, Magistrala 4 ajungand sa transporte peste 24 de milioane de calatori anual, contribuind esential la degrevarea traficului rutier pe unele dintre cele mai aglomerate artere ale municipiului Bucuresti.

Va raspunde nevoii de deplasare a populatiei, exigentelor calitative si de confort pentru un transport public contemporan si va contribui intr-o mare masura la protejarea mediului,

prin reducerea deplasărilor intra-orășenești cu autoturismul personal, contribuind la diminuarea gradului de poluare datorat traficului rutier.

Asa după cum arată documentația „STUDIUL DE DETERMINARE A CERERII DE TRANSPORT ȘI ANALIZA DE IMPACT ASUPRA MEDIULUI -2013”, repartitia modală a deplasărilor zilnice în zona de studiu, după punerea în funcțiune a Magistralei 4 - Secțiunea Parc Bazilescu - Straulești va fi în favoarea transportului public și anume 60% din deplasări vor fi realizate cu transportul public și 40% cu mijloace de transport private.

Dintre cele 60% de deplasări realizate utilizând transportul public, 53% se realizează utilizând metroul, iar restul de 47%, utilizând transportul de suprafață rezultând ca 32 % din totalitatea deplasărilor din zona se vor realiza utilizând metroul.

În perspectiva anului 2016 în ipoteza în care linia de metrou va fi în operare fluxurile de trafic vor ajunge până la 32000 veh./sens/zi, astfel, traficul rutier, va genera un nivel mediu de zgomot pe zona de studiu de 72,1 dB și emisii de poluanți și pulberi în suspensie diminuate semnificativ.

Conexiunea feroviara propusă reprezintă un mijloc ecologic de transport, care nu produce noxe, (se îndeplinește conceptul de dezvoltare durabilă).

Utilizatorii autoturismelor proprietate personală vor beneficia de efectele pozitive ale descongesterii traficului prin migrarea unui anumit număr de utilizatori de autoturisme către legătura feroviara rapidă. Conform sondajelor realizate în București, pentru o călătorie cu lungimea de 5,5 km rezultă o economie de timp de 8 minute.

Statii

Pe acest tronson vor fi realizate 2 stații de metrou, Stația Laminorului și Stația Straulești, rolul principal al acestora fiind de a permite urcarea și coborârea călătorilor în trenuri, în timp ce perimetrul stației (zona stației) este menită să asigure amenajări sigure, convenabile și confortabile pentru călători și pentru utilizatorii sistemului feroviar pentru a le permite transbordarea în alte mijloace de transport.

Structura de rezistență se desfășoară pe două nivele.

Cele două stații se execută prin excavatii de la suprafață în interiorul unor incinte de pereți murați de 0,80 m grosime, care vor fi sprijinite de planșeele turnate pe pământ sub care se vor executa excavatiile prin goluri tehnologice.

Condițiile geotehnice, hidrogeologice, elementele constructive ale lucrărilor de metrou și încărcările date de vecinătatea construcțiilor adiacente, au condus la pereți murați de 16,00 m ÷ 20,00 m adâncime și 0,80 m grosime, alcatuiți din panouri cu rosturile prevăzute cu garnituri de etansare astfel încât să se realizeze un perete impermeabil.

Traseul liniilor de metrou între stații se realizează cu ajutorul scutului TBM, cu excepția unor zone în capetele stațiilor unde din necesități de exploatare (diagonala în capul stației Laminorului și dispozitiv de macaze în capul stației Straulești) s-a prevăzut executia unor galerii.

Galerii

Galeriile proiectate pentru această extensie a liniei de metrou Magistrala 4. Racord 2 - PS Zarea - Lac Straulești sunt următoarele:

1. galeria din capatul Stației Laminorului
2. galeria de intrare în Stația Straulești

Galeriile sunt, în general, executate pe două niveluri. Grosimea planșeului superior și a radierului variază între 0,80 m și 1,20 m.

Tehnologia de execuție este cea a planșeului turnat pe pământ, peste care se realizează hidroizolația și umplutura, după care zona respectivă se redă circulației. Sub planșeu se execută excavatia până la cota planșeului intermediar prin trapele tehnologice lasate în prealabil în acesta, se toarna apoi planșeul intermediar pe pământ și în același fel se repetă operațiile pentru realizarea radierului. În final, se execută peretii caseta.

Tuneluri

Pentru investiția analizată s-au propus următoarele zone de tuneluri:

1. interstația PS Zarea - Laminorului
2. interstația Laminorului - Straulești

Din punct de vedere al soluțiilor tehnice de realizare a construcției subterane a metroului, a fost aleasă soluția de execuție, în subteran, cu ajutorul unui singur scut cu front închis (Alternativa 1).

Principalele avantaje ale folosirii scuturilor TBM - tip EPB, constau în eliminarea incidentei lucrărilor în execuție cu rețelele edilitare subterane, situate pe traseul acestui tronson, care s-ar fi impus deviate în cazul execuției construcțiilor subterane ale metroului prin excavatii deschise, precum și menținerea activităților care se desfășoară la suprafață.

Lungimea tunelurilor ce urmează a fi executate este pe ambele linii de 1584 m.

Instalații

In cadrul sistemului de transport propus vor fi necesare si sunt propuse o serie de dotari functionale si utilitare:

- instalatii electrice generale
- instalatii electrice de forta, iluminat si protectie catodica
- instalatii de ventilatie si incalzire
- instalatii tehnico-sanitare
- instalatii pentru evacuare ape uzate
- instalatii PSI
- instalatii de telemecanica
- instalatii de transport local calatori
- instalatii de telecomunicatii
- instalatii pentru informarea si deservirea publicului calator
- instalatii de siguranta circulatiei
- instalatii de detectie incendiu si efracție
- instalatii de control acces calatori si taxare automata

9.2. EFECTE POTENTIALE ALE PROIECTULUI

Interferentele si criticile asociate perioadei de constructie sunt legate de doua tipuri de probleme.

Primul tip se refera la analiza intregii zone implicate de punerea in opera a lucrarilor, identificarea zonelor celor mai compatibile pentru realizarea constructiilor, respectiv la evitarea sau protejarea zonelor vulnerabile de ansamblu din punct de vedere a mediului.

Al doilea tip de probleme, legat de gestionarea tehnica si operativa a amplasamentului de constructii, tine de caracteristicile lucrarilor propuse, respectiv de toate activitatile si structurile logistice asigurate pe fiecare santier, care in diferite moduri pot determina probleme de afectare a mediului.

Principiile de baza care s-au avut in vedere pentru amplasarea santierelor de constructie, in functie de parametrii tehnici sau de mediu, indeplinesc urmatoarele obiective:

- amplasarea organizarii de santier aproape de fronturile de lucru pentru a se putea ajunge cat mai usor la locul de asamblare si a reduce pe cat posibil perturbarilor cauzate de circulatia mijloacelor de transport;
- spatiul santierului de constructie va avea o suprafata suficient de mare pentru a permite desfasurarea activitatilor planificate, dar in acelasi timp suficient de limitata pentru a reduce ocuparea (temporara) a terenurilor;

- alegerea amplasamentului santierului de constructii va tine seama, in mod necesar, de posibilitatile de racordare rapida la retelele de servicii (electricitate, sistem de alimentare si canalizare a apelor menajere si tehnologice);
- identificarea gestionarii aprovizionarii cu materiale si a deseurilor, in conditii adecvate sistemului de drumuri (distanțe scurte de transport pentru materialele furnizate);
- este necesara o atentie sporita evacuării, transportului si depozitarii pamantului rezultat din excavarea lucrarilor subterane aferente;
- perimetrul santierului se va imprejmui si semnaliza riguros astfel incat sa nu permita accesul persoanelor straine in acest perimetru; se vor lua masuri de paza suplimentara pentru perioadele de repaus, atat pentru evitarea efractiilor si furturilor, cat si pentru a se evita producerea unor accidente;
- santierul de constructie va fi realizat astfel incat sa reduca la minim interferenta cu mediul din imprejurimi (viata comunitatilor locale si activitatea economica, institutionala si sociala).

9.2.1. Perioada de constructie

APA

In perioada de executie nu se vor efectua, lucrari in vecinatatea Lacului Straulesti.

Degradarea apelor de suprafata si subterane, se poate datora:

- poluarii accidentale prin deversarea unor produse (adezivi, vopsele, produse petroliere) direct in corpurile de apa sau pe sol;
- scaparile accidentale de produse petroliere de la utilajele de constructie;
- modificarea conditiilor de calitate a apei;
- reactivarea prin lucrarile de excavatii a unor surse latente de poluare a apelor, in special a celor subterane;
- modificarea dinamicii si modului de curgere a apei;
- evacuarea apelor uzate: menajere si tehnologice;
- spalarea agregatelor, utilajelor de constructii sau a altor substante de catre apele de precipitatii, poate constitui o alta sursa de poluare a apelor de suprafata sau subterane.

Un bun management al lucrarilor, prevederea unor masuri clare de gestionare a tuturor materialelor utilizate, depozitarea corecta, conform normelor specifice, instruirea periodica a tuturor lucratorilor din santier va asigura reducerea efectelor negative mentionate.

AER

In perioada executiei lucrarilor apar o serie de surse generatoare de gaze poluante pentru atmosfera:

- modificarea conditiilor de calitate a aerului;
- emisii de noxe din arderea carburantilor;
- pulberi si praf degajate din excavatiile necesare;
- emisii de noxe datorite circulatiei auto in interiorul zonei de realizare a lucrarilor;
- emisii evaporative (COV) datorate depozitarii combustibililor si alimentarii vehiculelor.

Pentru a evita poluarea cu pulberi a aerului, in perioadele secetoase zonele ce urmeaza a fi nivelate, excavate, terasate vor fi umectate periodic.

Traficul auto in interiorul si exteriorul perimetrului efectiv de realizare a lucrarilor va fi redus la minim iar utilajele si mijloacele de transport vor fi verificate periodic. Se recomanda ca in timpul executiei lucrarilor sa se foloseasca numai utilaje si mijloace de transport performante dotate cu motoare Diesel care sa nu genereze emisii semnificative de Pb si monoxid de carbon.

ZGOMOTUL SI VIBRATII

- Perturbatii create de circulatia mijloacelor de transport si a utilajelor de lucru;
- Vibratii generate de functionarea utilajelor de lucru si a celor de transport.

In perioada de executie vor aparea surse de zgomot reprezentate de utilajele in functiune si de traficul auto de lucru. Amplasarea redusa a lucrarilor propuse nu ridica probleme din punct de vedere al zgomotului pentru arii largi, in acelasi timp. Se va impune constructorului folosirea unor utilaje de constructii cu niveluri reduse de zgomot.

Pentru transportul materialelor de constructii se vor stabili trasee pe cat posibil in afara zonelor construite sau a zonelor sensibile. Programul de lucru va fi atent structurat, anuntat si respectat.

SOLUL SI SUBSOLUL

Forme de impact posibile asupra solului:

- modificari morfologice, tasari, modificarea volumelor de pamant;
- degradarea fizica superficiala a solului pe arii foarte restranse in zona excavatiilor si a zonelor de parcare a utilajelor - se apreciaza o perioada scurta de reversibilitate dupa terminarea lucrarilor si refacerea acestor arii;
- deversari accidentale de produse petroliere la nivelul zonelor de lucru - posibilitate relativ redusa in conditiile respectarii masurilor pentru protectia mediului, posibilitati de remediere imediata;

- depozitarea necontrolata a deseurilor sau a diverselor materiale de constructie provenite din activitatile de demolare desfasurate in amplasament;
- depozitarea direct pe sol a materialelor excavate;
- depunerea pe sol a gazelor emise din functionarea utilajelor de constructii;
- spalarea agregatelor, utilajelor de constructii sau a altor substante de catre apele de precipitatii poate constitui o alta sursa de poluare a solului sau a apelor subterane;
- impregnari cu solutii si amestecuri provenite din materialele de constructii;
- pulberile fine rezultate la manevrarea utilajelor de constructii depuse pe sol;

Afectarea subsolului, pana la adancimi de maxim 30 cm poate aparea accidental in cazul deversarii de produse petroliere.

Remediarea este facila si posibil a fi efectuata imediat. Se apreciaza ca prin masurile de buna organizare a lucrarilor nu vor exista pericole semnificate de contaminare a solului.

FLORA SI FAUNA

Particule. Concentratii mari, pe arii extinse de particule in aer care sa prezinte riscuri pentru vegetatie sunt relativ reduse in timpul lucrarilor de constructie.

Dioxidul de sulf. Concentratiile de SO₂ in aer nu prezinta riscuri de aparitie a stresului chimic pentru vegetatie.

Oxizi de azot. In timpul perioadei de executie pot aparea situatii pe termen scurt de stress chimic asupra vegetatiei datorate expunerii la impurificare cu NO_x.

Metale grele. Nu sunt semnalate pericole privind depuneri de metale grele in perioada de executie a lucrarilor propuse.

Impactul asupra spatiilor verzi din zona se va manifesta in perioada de executie a lucrarilor propuse pentru realizarea liniei de metrou, extensie PS Zarea - Straulesti prin defrisarea in special a materialului dendrologic de aliniament si transplantarea vegetatiei din zona mediana amenajata a Bdului Bucurestii Noi.

PEISAJUL

Zona de realizare a lucrarilor este diversa, de la zone construite, spatii verzi si artere rutiere. Modificarea contextului vizual/peisagistic pe spatii limitate este posibila.

La realizarea lucrarilor propuse vor aparea forme de impact vizual datorat:

- excavatii de pamant pentru fundarea lucrarilor;
- prezenta utilajelor de constructii;
- depozitele de materile de constructii;

- depozitele de pamat rezultat din excavatii.

COMUNITATEA URBANA, MEDIU SOCIAL

Efecte temporare, arie limitata in vecinatatea punctelor de lucru la suprafata.

- perturbarea locala, temporara a traficului;
- zgomote si vibratii;
- noxe, praf, pulberi fine in aer;
- impact vizual, prin prezenta santierului si a utilajelor de constructii;
- impact pozitiv prin oferta de noi locuri de munca.

FOLOSINTA TERENURILOR

Efecte minore, zone limitate, termen limitat; vor fi afectati prin expropriere proprietarii terenurilor subtraversate de constructiile subterane ale metroului.

9.2.2. Perioada de exploatare

APA

Sursele de poluare a apelor in timpul exploatarii sunt minore, cel mai adesea temporare, si sunt reprezentate de:

- apele uzate provenite din scurgerile lichide din spatiile de depozitare amenajate; se produc in urma ploilor cazute direct pe suprafata acestor locatii;
- apele pluviale incarcate cu particule in suspensie sau cu substante chimice dizolvate, scurse din apele folosite pentru igienizarea spatiilor statiilor metroului;
- functionarea defectoasa a sistemului de colectare si transport a apelor pluviale scurse din perimetrul scarilor sau a zonelor de acces ale statiilor.

Nu se prelimina un impact asupra apelor subterane, deoarece apele meteorice sunt colectate prin retelele de canalizare si transportate centralizat impreuna cu apele menajere municipale.

AER

Populatia. In conditiile in care metroul preia o parte din traficul de suprafata, calitatea aerului se va imbunatati, daca alte surse de poluare existente in acest moment vor ramane la aceeasi parametri. Efectele sunt mai curand pozitive decat negative pe toata durata de functionare a metroului.

Vegetatia. In timpul perioadei de operare nu vor aparea situatii pe termen scurt de stress chimic asupra vegetatiei datorate expunerii la impurificare cu gaze datorate exploatarii metroului.

Solul si subsolul. In perioada de operare, solul si subsolul este protejat prin masurile de impermeabilizare avute in vedere in proiect. Traficul nu va afecta in nici un fel solul si subsolul.

Constructiile. Gazele acide (NO₂, SO₂) si particulele emise in atmosfera in timpul operarii sunt apreciate ca nesemnificative, astfel ca vor aduce un aport redus la cresterea agresivitatii mediului atmosferic.

ZGOMOTUL

Nu sunt preliminate efecte negative din acest punct de vedere. Masuratorile si monitorizarea traseelor de metrou existente demonstreaza si sustin aceasta afirmatie. Optimizarea si reducerea traficului de suprafata, eventualele modernizari in parcul auto al operatorului, conformarii mijloacelor de transport la normele impuse de RAR vor contribui suplimentar la minimizarea surselor de zgomot.

SOLUL SI SUBSOLUL

Prin alcatuirea conceptuala si constructiva a noilor lucrari propuse in cadrul proiectului este eliminata orice posibilitate de interactiune negativa cu solul si subsolul.

Refacerea ecologica a zonelor degradate va conduce la o imbunatatire a calitatii solului in zona acestora, minimizand scurgerile de ape meteorice ce ar putea afecta calitatea solului si a subsolului.

FLORA SI FAUNA

Nu sunt preliminate efecte negative asupra vegetatiei si a faunei.

PEISAJUL

Prin lucrarile de amenajare peisagistica propuse, proiectul contribuie in mare masura la imbunatatirea calitatii peisajului din zona analizata.

IMPACT ASUPRA MEDIULUI SOCIO-CULTURAL

Impact pozitiv prin:

- imbunatatirea conditiilor de transport;
- reducerea traficului suprateran;
- scurtarea duratelor de deplasare;

- reducerea poluarii mediului;
- favorizarea dezvoltarilor colaterale: economice, sociale, turistice, recreationale , inclusiv beneficii financiare prin cresterea valorii imobiliare proprietatilor aflate in imediata vecinatate a traseului de metrou.

La terminarea lucrarilor de metrou se va imbunatati corespondenta dintre mijloacele de transport de suprafata si statiile de metrou, un accent deosebit punandu-se pe minimizarea parcursului de corespondenta, introducerea lifturilor si evident, amplasarea acceselor de metrou in spatii verzi, foarte prietenoase, in punctele de interes ale publicului calator.

9.3. MASURI SI RECOMANDARI

Masurile de atenuare recomandate, pentru perioadele de constructie si de exploatare, ce vor trebui adoptate in vederea evitarii sau minimizarii efectelor adverse potentiale au fost discutate, urmarind aceleasi categorii de impact potential. Astfel de masuri constau practic din retete pentru perioada de constructie, sau mai curand solutii de proiectare sau realizari tehnice cu scopul de a preintampina aparitia potentiala a unui impact in teritoriu.

De aceea, in perioadele de constructie si de exploatare, va trebui sa se incerce:

- Limitarea impactului asupra asezarilor mentinand amplasamentul proiectului, in special a organizarilor de santier, cat mai departe de locuinte/zone rezidentiale si, ori de cate ori acest lucru nu va fi posibil, adoptarea de solutii tehnice adecvate;
- Respectarea zonelor de interes special pentru mediu (zona de protectie a Lacului Straulesti);
- Respectarea unui program de lucru convenit cu autoritatile locale si reprezentantii comunitatii;
- Reducerea la minim a intreruperilor traficului pe drumurile adiacente santierului;
- Mentinerea continuitatii retelei de ape la nivel principal sau secundar.

Masurile de atenuare a impactului urmaresc eliminarea/controlul efectelor negative potentiale identificate prin analizele de mediu, tinind cont de toate elementele implicate.

Masuri de prevenire si protectie a mediului in perioada de constructie

Nivelul actual de proiectare nu permite localizarea exacta, pe perioada de constructie, a santierelor de lucru si a fazelor de exploatare. De aceea, masurile de atenuare sunt cele general verificabile pentru acest tip de proiect.

Unele dintre acestea sunt comune unor astfel de lucrari:

- Plan de gestionare a circulatiei, localizarea masurilor de semnalizare, gestionare a circulatiei;
- Reducerea vitezei de circulatie, mai ales in zonele urbane;
- Stropirea cu apa a drumurilor de constructie si platformelor de santier dupa necesitati, pentru a preveni emisiile puternice de praf;
- Zonele cu activitati mari generatoare de praf sau folosite pentru depozitarea materialelor sa fie protejate cu panouri;
- Reutilizarea stocurilor de deseuri pentru reabilitare, in masura posibilitatilor;
- Reabilitarea traseelor ocolitoare dupa finalizarea constructiei;
- Programarea activitatilor de constructie din apropierea cursurilor de apa in perioadele uscate ale anului, la niveluri si debite minime;
- Eliminarea adecvata a deseurilor din constructii, uleiurilor uzate si a altor lichide;
- Depozitarea materialelor periculoase in taberele de muncitori si utilizarea lor corespunzatoare in constructie;
- Protectia curgerii naturale a cursurilor de apa;
- Replantarea suprafetelor decopertate pentru gropi de imprumut si depozite de materiale neutilizabile sau nevalorificabile;
- Refacerea vegetatiei imediat dupa incheierea lucrarilor, acolo unde aceasta a fost afectata;
- Prevenirea poluarii apei si solului.

Masuri de prevenire si protectie a mediului in perioada de exploatare

Ca si in perioada de constructie prevenirea poluarii apelor si solului va trebui asigurata prin aceleasi masuri. Se va urmarii functionarea sistemului de colectare a apelor menajere si de drenaj si evacuarea lor conform normelor legale:

- verificarea dispozitivelor de colectare si epurare a apelor uzate;
- verificarea periodica a sistemelor de colectare, epurare si evacuare a apelor meteorice;
- verificarea periodica a calitatii apelor de drenaj;
- verificarea periodica a nivelului apelor subterane in vecinatatea galeriei;
- verificarea nivelului zgomotului echipamentelor functionale din interiorul metroului;
- verificarea periodica a sistemului de ventilare si evacuare a aerului din spatiul subteran;
- monitorizarea calitatii aerului evacuat de instalatiile de ventilare;
- imbunatatirea continua a sistemului de colectare, depozitare si depozitare sau valorificare a tuturor deseurilor produse pe traseul metroului;

- exploatarea lucrarilor executate in stricta conformitate cu prevederile documentatiilor si caietelor de sarcini;
- realizarea lucrarilor de monitorizare, intretinere, revizie si reparatii conform normelor specifice fiecarui obiect component al obiectivului;
- semnalarea din timp a eventualelor deficiente aparute, remedierea operativa a acestora.

Toate lucrarile si actiunile de mai sus sunt necesare si utile in masura in care ele sunt supravegheate permanent si intretinute in mod corespunzator.

9.4. CAPITAL NECESAR PROTECTIEI MEDIULUI

Potrivit estimarilor preliminare capitalul necesar pentru masurile de atenuare a impactului asupra mediului sunt estimate ca reprezentand circa 1 % din totalul investitiei.

In procesul de proiectare, constructie, supraveghere a constructiei o atentie deosebita trebuie acordata protectiei mediului si elaborarii de planuri concrete si detaliate de punere in practica a masurilor de atenuare a impactului propuse in raport. Constructia dotarilor de protectie a mediului trebuie realizata simultan cu proiectul principal, ca si proiectarea si exploatarea a acestora.

9.5. GESTIONAREA SI MONITORIZAREA MEDIULUI

EIA a identificat si discutat impactul negativ potential si a recomandat masurile de atenuare a acestuia, ce vor trebui adoptate. Unele masuri tin de buna practica in inginerie, altele sunt privite sub un unghi uman si social.

EIA considera ca necesare un Plan de gestionare/management a mediului (PMM) care sa cuprinda un Plan de minimizare/reducere a impactului asupra mediului (Anexa Tabel 1) si un Plan de monitorizare a mediului (Anexa Tabel 2) pentru etapa de constructie a proiectului si cea de exploatare.

Planul de gestionare a mediului are urmatoarele obiective: protectia mediului fata de activitatile potential adverse; imbunatatirea atributelor proiectului, mai ales in privinta integrarii dezvoltarii locale, dezvoltarea institutiilor guvernamentale pentru protectiei mediului si monitorizare, cresterea ponderii impactului pozitiv etc.

Aceste obiective pot fi realizate prin urmatoarele elemente ale programului de mediu:

- echipa de mediu, sub indrumarea unui grup consultativ;
- resurse care sa asiste unitatile de lucru;

- masuri stimulative si coercitive pentru personal in cazul respectarii sau al neindeplinirii obligatiilor;
- gama variata de masuri de reducere sau intensificare a impactului;
- obligarea Constructorului sa implementeze masurile de protectie a mediului in procesul organizarii de santier si cel de constructii propriu zise.

Planul de monitorizare este realizat pentru evaluarea eventualelor perturbari aduse mediului (vezi Anexa Tabel 2).

Prin proiectul de monitorizare nr.4.06.005.000.MON, elaborat in cadrul SC METROUL SA, Departamentul Geotehnica si Hidrogeologie, se prevad urmatoarele activitati de monitorizare:

- **observatii vizuale** asupra traseului de metrou (carosabil, trotuare, spatii verzi, constructii);
- **examinarea peretilor mulati** pentru evidentierea defectelor de rost sau de betonare in timpul executiei excavatiilor
- **efectuarea masuratorilor inclinarii** panourilor de pereti mulati prin intermediul aparaturii specializate, tip TILTMETRU;
- **urmarirea deformatiilor negative sau pozitive** ale terenului adiacent constructiilor de metrou prin intermediul extensometrelor montate in RUD;
- **urmarirea cotei retelelor edilitare** subtraversate, care nu vor putea inregistra tasari cu valori mai mari decat cele admise in marja de eroare a aparaturii utilizate, prin intermediul reperilor de tasare montati in RUC;
- **urmarirea pozitiei in plan vertical si orizontal a cladirilor**, astfel incat tasarea absoluta sa se limiteze la valorile continute de ANEXA C a STAS-ului 3302/2 -85, prin intermediul aparaturii GPS si TILTMETRLOR;
- **urmarirea stabilitatii masivului de pamant adiacent structurilor subterane** prin intermediul INCLINOMETRELOR montate in RUST,
- **masuratori periodice ale nivelului apei** in piezometre;
- **urmarirea executiei si functionarii sistemelor de epuismnt** proiectate pentru crearea conditiilor de executie in uscat a statiilor, galeriilor, centralelor de ventilatie si statiilor de pompare, avand in vedere urmatoarele:
 - necesitatea functionarii permanente a sistemului de epuismnt;

- masuratori periodice ale nivelelor apei in forajele in pompare;
- urmarirea debitului solid in apa extrasa prin epuismant, care nu trebuie sa depaseasca 0,01 g/l.

- **monitorizarea factorilor de mediu**, in vederea:

- reducerii pulberilor in suspensie din aer,
- reducerii emisiilor autovehiculelor si utilajelor,
- reducerii antrenarii pamantului si pierderii acestuia in timpul transportului de la santier la depozit,
- reducerii poluarii solului si a acviferului freatic, prin eliminarea deversarii de la suprafata a produsilor toxici,
- reducerii poluarii fonice,
- reducerii vibratiilor,
- reducerii impactului cu factorul social si al biodiversitatii,
- reducerii degradarii imprejurimilor santierelor si a vegetatiei existente, cauzate de lucrarile de executie, depozitarea materialelor, etc.

Masuratorile vor fi efectuate cu aparatura specializata de catre laboratoare de mediu atestate de foruri competente precum Ministerul Mediului si Dezvoltarii Durabile si RENAR (Asociatia de Acreditare Romania).

Vor fi respectate recomandarile SR ISO 17025/2005.

Monitorizarea va implica utilizarea la maxim a informatiilor culese pe canalele deja existente, din motive de eficienta a resurselor si pentru a nu supraincarca organizatiile care se ocupa cu gestionarea datelor. Informatiile vor fi utilizate in trei tipuri de monitorizare: activitati de constructie; efectele proiectului asupra mediului inconjurator; efectele mediului asupra proiectului; progresele interne ale grupului de gestionare a mediului.

Monitorizarea masurilor de protectie a mediului in timpul constructiei privesc, mai ales progresele in atenuarea si amplificarea impactului si activitatile de constructie la care este obligat constructorul.

Bibliografie selectiva

1. Plan Urbanistic Zonal - Linie noua de metrou. Magistrala 4. Racord 2 - Extensie PS Zarea - Lac Straulesti, 2012;
2. Studiu de fezabilitate *Revizuirea si reactualizarea studiului tehnico-economic pentru obiectivul de investitii “Racorduri la reseaua de metrou.Tronsonul I Salajan-Linia de Centura si Tronsonul II Gara de Nord-Basarab-Laromet”, 2010;*
3. Studiu de Determinare a Cererii de Transport si Analiza de Impact asupra Mediului - 2013;
4. Raportul privind starea factorilor de mediu in anul 2011 in Municipiul Bucuresti, 2011;
5. Manualul de Operare al Sistemului de Monitoring Integrat al laboratorului SGA Ilfov-Bucuresti, pe anul 2011;
6. Raportul privind studiul de evaluare a impactului asupra mediului Magistrala 6. Piata Victoriei - Otopeni, 2007.

Anexe

Anexa 1 - Tabel 1 Plan de Minimizare a Impactului asupra Mediului

Anexa 2 - Tabel 2 Plan de Monitorizare a Mediului