

Titlu documentație: SERVICII DE PROIECTARE
SPECIALIZATĂ ÎN SCOPUL OBȚINERII
STUDIULUI DE FEZABILITATE
PENTRU EDIFICAREA UNEI STAȚII DE
METROU LA NIVEL SUPRATERAN
SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE METROU
BERCENI ȘI ȘOSEAUA DE CENTURĂ

Nr. volum: 2

Titlu volum: **STUDIU GEOTEHNIC**

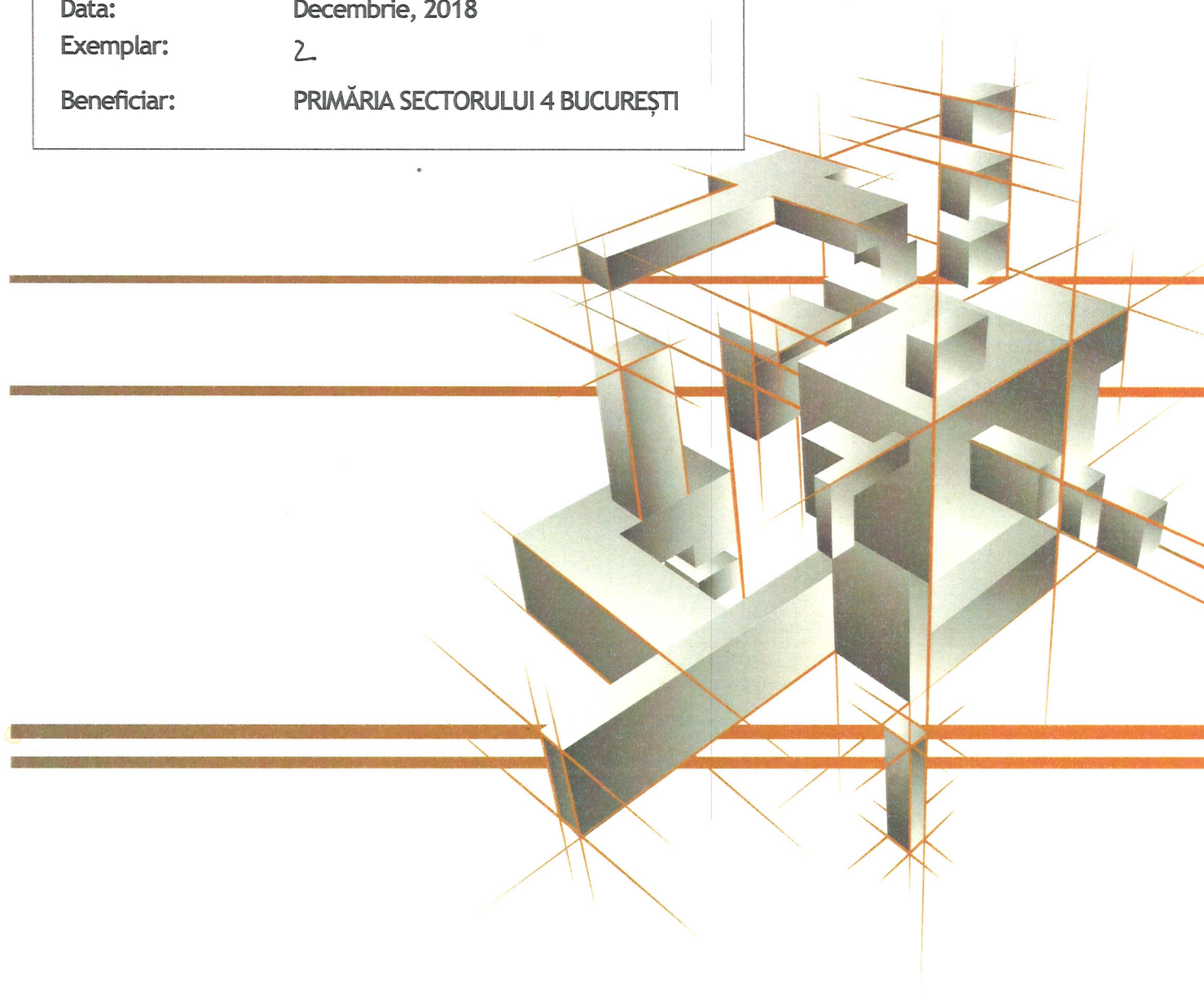
Număr
documentație: P738/2018

Faza: SG

Data: Decembrie, 2018

Exemplar: 2

Beneficiar: PRIMĂRIA SECTORULUI 4 BUCUREȘTI



Noi proiectăm viitorul!

DIRECȚIA PROIECTARE-CERCETARE

DENUMIRE D.T.P.	SERVICII DE PROIECTARE SPECIALIZATĂ ÎN SCOPUL OBTÎNERII STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU EDIFICAREA UNEI STAȚII DE METROU LA NIVEL SUPRATERAN SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE METROU BERCENI ȘI ȘOSEAUA DE CENTURĂ
NR. VOLUM	2
TITLU VOLUM	STUDIU GEOTEHNIC
NR. D.T.P.	P738/2018
NR. CONTRACT	P738/2018
BENEFICIAR	PRIMĂRIA SECTORULUI 4 BUCUREȘTI
FAZA	SG
LUNA, AN	DECEMBRIE, 2018

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

EXEMPLAR 2

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

COLECTIV DE ELABORARE

ȘEF PROIECT SPECIALITATE	dr. ing. EDUARD COLACEA
--------------------------	-------------------------



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

FAZA : S.F.

BORDEROU VOLUME

VOL 1. STUDIU DE FEZABILITATE	P738/2018-SF-01
VOL 2. STUDIU GEOTEHNIC	P738/2018-SF-02
VOL 3. STUDIU TOPOGRAFIC	P738/2018-SF-03

ÎNTOCMIT
ING. FLORIAN BĂJENARU

Numele si prenumele vericatorului atestat:
Ciugudean-Toma Viorica
Firma: S.C. METROUL S.A.
Adresa, telefon, fax: 3124335
Str. Guenberg, 3 bis, Sector 5, Bucuresti

Anexa

Nr. 227. Data: 20.12.2018.
conform registrului de
evidenta

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerinta: Af

a proiectului: "SERVICII DE PROIECTARE SPECIALIZATĂ ÎN SCOPUL OBȚINERII
STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU EDIFICAREA UNEI STAȚII DE METROU LA NIVEL
SUPRATERAN SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE METROU BERCENI ȘI ȘOSEAUA DE
CENTURĂ"

Faza: S.G.

1. Date de identificare:

- proiectant de specialitate: S.C. METROUL S.A.
- beneficiar: PRIMĂRIA SECTOR 4, BUCUREȘTI.
- amplasament: Sector. 4, București, între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură.
- data prezentării proiectului pentru verificare: 19.12.2018

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:

Documentatia reprezinta studiul geotehnic aferent amplasamentului mai sus mentionat, unde se are in vedere proiectarea si executia unei statii de metrou, la suprafata terenului. Studiul contine datele si informatiile rezultate in urma investigatiilor geotehnice executate conform "NORMATIV PRIVIND DOCUMENTATIILE GEOTEHNICE PENTRU CONSTRUCTII", INDICATIV NP 074-2014.

In cuprinsul proiectului se detaliaza conditiile geologice, hidrogeologice si geotehnice specifice perimetrului cercetat.

Studiul evalueaza conditiile de fundare in vederea proiectarii structurii, in raport cu caracteristicile fizico - mecanice specifice pamanturilor care alcatuiesc succesiunea litologica din ampriza acesteia.

Pe baza datelor si informatiilor geotehnice, in conformitate cu NP 074-2014, corelarea factorilor de teren si a elementelor constructive corespund unui "risc geotehnic moderat" al amplasamentului, incadrand lucrarea in "categoria geotehnica 2".

3. Documente ce se prezinta la verificare:

PARTI SCRISE

Memoriu tehnic

P738/2018-02-SF-ME

PARTI DESENATE

Plan de situatie cu amplasamentul forajelor geotehnice
Secțiune hidrogeologică

P738/2018-02-SF-GH 01

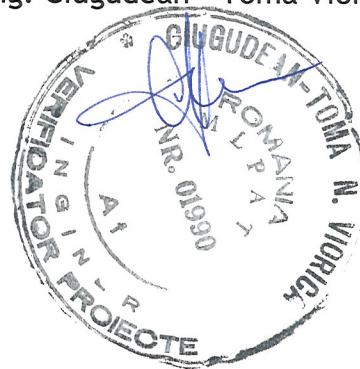
P738/2018-02-SF-GH 02

4. Concluzii asupra verificarii:

a) In urma verificarii se considera proiectul corespunzator, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului.

Investitor

Am predat 3 exemplare
Verificator tehnic atestat
ing. Ciugudean - Toma Viorica





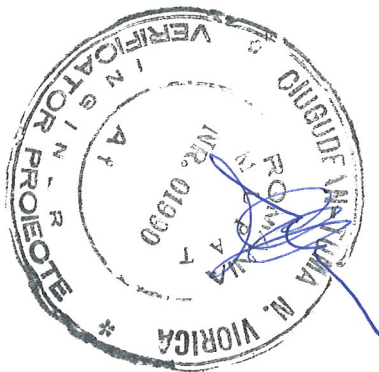
“SERVICII DE PROIECTARE SPECIALIZATĂ ÎN SCOPUL OBTINERII STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU EDIFICAREA UNEI STAȚII DE METROU LA NIVEL SUPRATERAN SITUATĂ ÎNTRE STAȚIA DE METROU BERCENI ȘI ȘOSEAUA DE CENTURĂ”
VOL.2. STUDIU GEOTEHNIC

FAZA : SG

BORDEROU DTP

Nr. crt.	Denumire document	Cod document	Nr. file	Format	Nume fișier	Nr. FM
A.	PARTI SCRISE					
1.	Temă de proiectare	P738/2018-SF- TM	14	A4	Tema.pdf	-
2.	Memoriu tehnic	P738/2018-02-SF-ME	15	A4	4.Memoriu.pdf	
	ANEXE					-
3.	Anexa 1 - Fise complexe foraj	P738/2018-02-SF-A1	3	A4	Anexa 1.pdf	-
B.	PARTI DESENATE					
1.	Plan de situație cu amplasamentul forajelor geotehnice	P738/2018-02-SF-GH 01	1	2A4	Plan.pdf	-
2.	Secțiune hidrogeologică	P738/2018-02-SF-GH 02	1	2A4	Sectiune.pdf	-

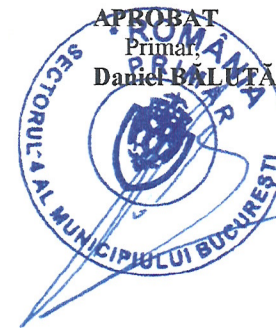
ÎNTOCMIT
dr. ing. Eduard Colacea



**SECTORUL 4 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI
PRIMAR**

*** APARATUL DE SPECIALITATE ***
B-dul Metalurgiei nr.12-18, Grand Arena, etaj 1, sector 4, București
Tel. : +40-21-335.92.30 / Fax : +40-21-337.07.90

DIRECTIA ACHIZITII PUBLICE
Serviciul Achiziții Publice
Nr.P.10.1/ 81522 / 18.12.2012



TEMĂ DE PROIECTARE

1. INFORMAȚII GENERALE

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

„Extindere rețea metrou prin edificare stație de metrou la nivel supraterran situată între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură”

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

PRIMĂRIA SECTORULUI 4 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

1.3. Beneficiarul investiției

PRIMĂRIA SECTORULUI 4 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

2. DATE DE IDENTIFICARE A OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

2.1. Informații privind regimul juridic, economic și tehnic al terenului și/sau al construcției existente, documentație cadastrală

REGIMUL JURIDIC

Terenul pe care se dorește realizarea investiției este domeniu public aflat la limita administrativă a Sectorului 4 cu orașul Popești-Leordeni și include terenul aferent Liniei de probe a ramelor de metrou, aflat în proprietatea Ministerului Transporturilor și administrat de S.C. METOREX S.A. și spațiul verde în lungul circulației, respectiv șos. Berceni, administrat de Consiliul Local al Sectorului 4.

REGIMUL ECONOMIC

Folosința actuală: teren domeniu public.

Destinație: stabilită prin P.U.G. al Municipiului București imobilul se află în zona M3 subzona mixtă cu clădiri având regim de construire continuu sau discontinuu și înălțimi maxime de P+4 niveluri.

Imobilul este cuprins în zona fiscală de tip « B » a Municipiului București.

REGIMUL TEHNIC

Terenul administrat de S.C. METOREX S.A este delimitat cu gard de protecție atât pe partea dinspre Șoseaua Berceni, cât și pe partea dinspre orașul Popești-Leordeni și are scopul de Linie de probe a ramelor de metrou, fiind realizată din 2 șine tip 49 fixate pe traverse de beton amplasate pe prismă de balast (piatră spartă) având rolul de cale de rulare și o a 3-a șină fixată pe suport prevăzută cu izolatori având rolul de bornă pozitivă în alimentarea electrică a ramelor de metrou.

Terenul administrat de Consiliul Local al Sectorului 4 are destinația de spațiu în lungul circulației.

2.2. Particularități ale amplasamentului/amplasamentelor propus/propuse pentru realizarea obiectivului de investiții, după caz

a) descrierea succintă a amplasamentului/amplasamentelor propus/propuse (localizare, suprafața terenului, dimensiuni în plan);

Localizare: Amplasamentul propus este poziționat în Municipiul București, între Șoseaua Berceni și gardul proprietății administrate de METROREX SA (teren cu utilizare Linie de probe rame de metrou), pe partea dinspre limita teritorială dintre Sectorul 4 al Municipiul București și orașul Popești-Leordeni, la o distanță de 1600 m de axul stației Berceni spre Șoseaua de Centură.

La stabilirea amplasamentului stației s-a ținut cont de următoarele constrângeri:

- În strategia METROREX de extindere a Magistralei 2 de metrou în perioada 2016-2030 sunt prevăzute încă 2 stații până la Șoseaua de Centură, pe o distanță de aproximativ 2,4 km de cale de rulare;
- Amplasamentul stației trebuie să se încadreze în terenul cuprins între limita teritorială dintre Sectorul 4 și orașul Popești-Leordeni și limita trotuarului de la Șoseaua Berceni, de-a lungul Liniei de probe de la Magistrala 2;
- Stația de metrou supraterană va fi realizată cu peron central de 8 m - deoarece are o lățime mai mică decât cea cu peroane laterale - și va fi configurată într-o structură închisă pentru a asigura un minim de confort termic călătorilor;
- Se va avea în vedere ca distanța dintre capătul sudic al stației și capătul Liniei de probe dinspre Șoseaua de Centură să fie minim de 2 ori lungimea maximă a unui cupon de șină (120 m). Trenurile METROREX care asigură aprovizionarea cu materiale vor opri înaintea stației supraterane, venind dinspre Linia CFR de la Șoseaua de Centură, și vor descărca materialele și cupoanele de șină lângă calea de rulare;
- Realizarea de către Primăria Sectorului 4 a unui Park & Ride în apropierea stației, care să permită reducerea traficului de pe Șoseaua Berceni prin facilitarea accesului călătorilor la sistemul de transport cu metroul.

Dimensiuni: Stația de metrou supraterană are lungimea de aproximativ 208 m, lățimea de aproximativ 17,40 m și o suprafață de cca. 3620 mp.

Terenul ocupat de accesurile stației este prezentat mai jos:

- Accesul A, în capătul stației dinspre stația Berceni, pe trotuarul Șoselei Berceni de pe partea cu stația – cca 88 mp;
- Accesul B, în capătul stației dinspre stația Berceni, pe trotuarul Șoselei Berceni de pe partea cu stația – cca 80 mp;
- Accesul C, în capătul stației dinspre Șoseaua de Centură, pe trotuarul Șoselei Berceni de pe partea cu stația – cca. 88 mp;
- Accesul D, în capătul stației dinspre Șoseaua de Centură, pe trotuarul Șoselei Berceni de pe partea cu stația – cca. 80 mp;
- Accesul E, în capătul stației dinspre Șoseaua de Centură, pe trotuarul Șoselei Berceni de pe partea opusă stației, prevăzut cu pasaj de subtraversare a șoselei – cca 90 mp;

b) relațiile cu zonele învecinate, accese existente și/sau căi de acces posibile;

Din punct de vedere al căilor de acces, se precizează că transportul călătorilor se face astfel:

- La accesul A al stației sunt prevăzute 2 escalatoare și un lift de cca. 10 persoane pentru coborârea la nivelul vestibul al stației;
- La accesul B al stației este prevăzută o scară fixă pentru coborârea la nivelul vestibul al stației;
- La accesul C al stației este prevăzută o scară fixă pentru coborârea la nivelul vestibul al stației;
- La accesul D al stației sunt prevăzute 2 escalatoare și un lift de cca. 10 persoane pentru coborârea la nivelul vestibul al stației;
- La accesul E al stației sunt prevăzute o scară fixă, 2 escalatoare și un lift de cca. 10 persoane pentru coborârea la pasajului de subtraversare a Șoselei Berceni și legătură cu nivelul vestibul al stației.
- din cele două zone de vestibul din capetele stației, unde există amplasate aparatele de taxat călători, se urcă la nivelul peron cu ajutorul unei scări fixe, a 2 escalatoare și a unui lift de cca. 10 persoane.

c) surse de poluare existente în zonă;

Nu sunt cunoscute.

d) particularități de relief;

Amplasamentul stației este situat într-o zonă plană, fără particularități de relief.

e) nivel de echipare tehnico-edilitară al zonei și posibilități de asigurare a utilităților;

Amplasamentul este situat într-o zonă în care utilitățile sunt disponibile, la momentul redactării prezentei teme, doar pe teritoriul Primăriei Sectorului 4 al Municipiului București.

f) existența unor eventuale rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate;

Structura stației, precum și a accesurilor pot afecta rețelele edilitare subterane existente din zonă care pot fi de tipul: apă potabilă, canalizare, telefonie, rețea electrică, stâlpi de electricitate, etc.

Cunoașterea cu exactitate a tipurilor de rețele edilitare, a traseului și adâncimii de pozare în teren și a caracteristicilor acestora se va realiza numai după obținerea avizelor solicitate prin Certificatul de Urbanism.

Soluțiile de deviere a rețelelor edilitare se vor stabili în conformitate cu prevederile Certificatului de Urbanism și a avizelor de amplasament obținute de la unitățile de exploatare a rețelei respective, în conformitate cu standardele și normativele românești și europene în vigoare.

g) posibile obligații de servitute;

Nu este cazul.

h) condiționări constructive determinate de starea tehnică și de sistemul constructiv al unor construcții existente în amplasament, asupra cărora se vor face lucrări de intervenții, după caz;

Nu este cazul.

i) reglementări urbanistice aplicabile zonei conform documentațiilor de urbanism aprobate - plan urbanistic general/plan urbanistic zonal și regulamentul local de urbanism aferent;

P.U.Z.- ul pentru Zona de Sud a Sectorului 4, aprobat de Hotărârea Consiliului General al Municipiului București (H.C.G.M.B.) nr. 443/2018, care reglementează regimul de înălțime din zona M3 – subzonă mixtă situată în afara limitelor zonei protejate, cu clădiri având regim de construire continuu sau discontinuu și înălțimi maxime de P+4 niveluri cu accente înalte; P.O.T. maxim = 60% cu posibilitatea acoperirii restului curții în proporție de 75% cu clădiri cu maxim 2 niveluri (8 metri) pentru activități comerciale, săli de spectacole, garaje, etc; C.U.T. maxim = 2,5 mp ADC/mp teren.

j) existența de monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție.

Pe cele două terenuri pe care se construiește stația supratrană de metrou, precum și pe cele aferente accesurilor la stație, nu sunt realizate construcții (clădiri sau monumente de arhitectură). Nu se cunosc ca vecinătăți clădiri cu valoare de monumente istorice sau situri arheologice.

2.3. Descrierea succintă a obiectivului de investiții propus din punct de vedere tehnic și funcțional:

a) destinație și funcțiuni;

Din punct de vedere al arhitecturii, destinația construcției propuse va fi de stație de metrou supratrană, cu rol urban de asigurare a accesului la peronul de îmbarcare și debarcare a călătorilor în ramele de metrou care circulă pe Magistrala 2.

Funcțiuni principale: peron de îmbarcare/debarcare călători în rame de metrou, circulații pietonale orizontale și verticale, prevăzute cu scări fixe, escalatoare și lifturi.

Funcțiuni conexe: punct de taxare a accesului, punct de vânzare cartele, punct de supraveghere cu agent de stație, grupuri sanitare.

b) caracteristici, parametri și date tehnice specifice, preconizate;

ARHITECTURĂ:

- Imaginea generală a stației se va raporta la amplasamentul acesteia (stația este poziționată în cadru natural plat).
- Stația va avea fațadele vitrate la nivelul peronului, pentru a beneficia de un aport de lumină naturală pe timpul zilei și a reduce astfel consumul de energie electrică pentru iluminat.
- Stația va avea la nivelul peronului, pe fiecare capăt, câte 2 luminatoare naturale ce vor ajunge la nivelul peronului, pentru a încuraja comunicarea vizuală cu natura și pentru a reduce consumul de energie electrică de iluminat.
- Stația va fi prevăzută cu lifturi pentru a facilita transportul persoanelor cu dizabilități și a persoanelor cu posibilitate redusă de transport (femei gravide, bătrâni, persoane cu bagaje, etc.).
- Stația va fi prevăzută cu un etaj tehnic unde va fi amplasată Substația Electrică de Tracțiune (SET), Postul de Transformare aferent alimentării cu energie electrică a serviciilor generale stație, Grupul Electrogen pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor cu rol PSI, precum și camerele IDM, ATC, TTR, etc.
- Pentru realizarea traseelor de cabluri de medie, joasă tensiune, tracțiune electrică și curenți slabi, precum și pentru realizarea ventilației, pe zona SET-ului, stația va avea un planșeu intermediar și două galerii de cabluri amplasate longitudinal pe partea din spre comuna orașul Popești – Leordeni.
- Camerele de secționori, în care se află separatorii pentru cablurile pozitive și negative de tracțiune, vor fi amplasate la capetele peronului.
- Soluția 1 utilizată pentru arhitectură va cuprinde:
 - o finisaje de interior spații publice
 - o pardoseli: granit antiderapant + plăci ceramice de direcționare (persoane cu dizabilități de vedere), pereți de sticlă (în funcție de zonă); local vor fi indicate zone cu tencuială decorativă;
 - o pereți: plăci ceramice vitrificate, panouri din tablă emailată vitrificată (antiscrach);
 - o tavane: tavane de BA vopsite + lamele metalice din Al/ casete;
 - o finisaje de interior spații tehnice;
 - o rezolvări specifice stațiilor de metrou aflate în funcțiune, similar Magistrala 4, Racord 2;
 - o finisaje de exterior – sticlă tip Profilit și tablă tip Panouri izopan cu fața din tablă;
- Soluția 2 utilizată pentru arhitectură va cuprinde:
 - o finisaje de interior spații publice;
 - o pardoseli granit antiderapant + plăci ceramice de direcționare (persoane cu dizabilități de vedere), pereți de sticlă (în funcție de zonă); local vor fi indicate zone cu tencuială decorativă;
 - o pereți: granit, panouri din tablă emailată vitrificată (antiscrach) la stâlpi;
 - o tavane: tavane vopsite + lamele metalice din Al/ casete;
 - o finisaje de interior spații tehnice
 - o rezolvări specifice stațiilor de metrou aflate în funcțiune, similar Magistrala 4, Racord 2;
 - o finisaje de exterior – tencuială decorativă și ferestre cu tâmplărie termoizolantă/ fațade tip cortină;
- Acoperișul stației va fi realizat din beton (tip terasă), cu o pantă de minim 0,5% pentru scurgerea apelor pluviale.

STRUCTURĂ:

- Din punct de vedere structural, stația de metrou va fi alcătuită din stâlpi, grinzi și planșee din beton armat și va fi dimensionată pentru a prelua acțiunile gravitaționale, climatice și seismice așa cum sunt definite în normativele tehnice în vigoare.
- Planșeele stației vor fi susținute de stâlpi centrali, amplasați de-a lungul axului longitudinal, precum și de stâlpi laterali, amplasați de-a lungul zonelor vitrate ale fațadei.
- Accesurile din capetele stației și pasajele subterane aferente se vor alcătui și dimensiona respectând standardele și normele în vigoare, structura acestora fiind suficient de rigidă și capabilă să preia încărcările la care aceasta este supusă și a le transmite terenului de fundare.
- Pentru dimensionarea structurii de rezistență se vor avea în vedere metode de calcul și analiză moderne și se va urmări obținerea unui sistem structural optim și cât mai eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al tehnologiilor de realizare a lucrărilor.

REȚELE EDILITARE:

- Pentru eliberarea amplasamentului în vederea execuției lucrărilor la stația de metrou care se vor realiza în săpătură deschisă, sunt necesare a se executa devieri de rețele edilitare.
- Cunoașterea cu exactitate a tipurilor de rețele edilitare, a traseului și adâncimii de pozare în teren și a caracteristicilor acestora se va realiza numai după obținerea avizelor solicitate prin Certificatul de Urbanism.
- Soluțiile de deviere a rețelelor edilitare publice se vor elabora în conformitate cu prevederile legislației în vigoare și avizelor obținute de la unitățile de exploatare a rețelelor edilitare, impuse prin Certificatul de Urbanism. Totodată, devierile de rețele edilitare se vor coordona cu lucrările de extindere a rețelelor edilitare propuse a se realiza odată cu supralărgirea Șoselei Berceni și prevăzute în PUZ – Zona de Sud a Sectorului 4.

INSTALAȚII:

Instalații de alimentare cu energie electrică

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

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

Instalații electrice de medie tensiune și tracțiune electrică

- Pentru alimentarea cu energie electrică a noului obiectiv, stația va fi dotată cu Substație Electrică de Tracțiune.
- Sistemul electroenergetic al metroului asigură alimentarea cu energie pentru tracțiunea electrică propriu-zisă, pentru instalațiile electrice de iluminat și forță (servicii generale) și pentru instalațiile de comandă și control a circulației. Ținându-se cont de importanța obiectivului, transportul unor fluxuri mari de călători, instalațiile proiectate trebuie să îndeplinească o serie de condiții tehnice severe privind continuitatea în alimentare, siguranța în funcționare, prevenirea și stingerea incendiilor.
- La realizarea instalațiilor electrice de medie tensiune (20kV) și de curent continuu (825 Vc.c.) din noua stație de metrou se vor avea în vedere următoarele principii de proiectare:
 - conceperea unor scheme simple atât pentru alimentarea cu energie electrică, cât și pentru distribuția energiei electrice la consumatori;
 - asigurarea continuității alimentării cu energie electrică a consumatorilor;
 - uniformizarea schemelor pentru sistemele de medie tensiune și curent continuu;
 - realizarea schemei pentru recuperarea energiei;
 - reducerea numărului de echipamente și a volumului de aparate electrice;
 - utilizarea echipamentelor de ultimă generație;
 - realizarea schemelor cu bare sectionate pe medie tensiune pentru rezervarea alimentărilor cu energie electrică;
 - amplasarea echipamentelor care se rezerva reciproc în compartimente PSI separate (celule de medie tensiune, transformatoare etc.).
- În cazul indisponibilității unei S.E.T. fie din depoul/stația Berceni, fie din cadrul noii stații, pentru asigurarea tensiunii de demaraj a ramelor de metrou, interstația dintre depoul Berceni și noua stație de metrou va fi proiectată astfel încât o indisponibilitate a uneia dintre cele două Substații Electrice de Tracțiune (S.E.T.) să nu afecteze circulația trenurilor.

Instalații electrice de forță

- Pentru alimentarea cu energie electrică a instalațiilor electroenergetice și electromecanice proprii, stația de metrou va fi prevăzută cu instalații electrice de forță (tablouri electrice de alimentare, protecție și automatizare) alimentate prin intermediu coloanelor electrice de alimentare și distribuție, din Tablourile Generale de Distribuție – TGD 1/2, respectiv transformatoarele de stație TS1/2 20/0.4kV-50Hz.

- Alimentarea cu energie electrică la joasă tensiune, aferentă serviciilor generale cu rol de securitate la incendiu, se va realiza, suplimentar față de soluția standard (existentă în cadrul stațiilor de metrou), prin intermediul unui grup electrogen dimensionat corespunzător. Ca urmare, sursele de tensiune neîntreruptibilă vor fi redimensionate, acestea urmând să asigure autonomia receptorilor electrici deserviți doar până la pornirea și intrarea grupului electrogen în regim de sarcină nominală.
- Din tablourile de alimentare aferente receptoarelor electrice ce contribuie direct și/sau indirect la intervenția de stingere a incendiului, respectiv evacuarea în siguranță din stația de metrou a călătorilor și/sau a personalului de exploatare, se vor alimenta doar consumatorii specifici aferenți.
- Pe noua interstație (supraterană), în vederea asigurării condițiilor de exploatare pe timp de iarnă, se vor prevedea instalații de degivrare a șinei a 3-a și macaze încălzite.

Instalații electrice de iluminat normal

- Instalațiile electrice de iluminat normal exterior vor fi dimensionate pe baza prevederilor normativelor de specialitate aferente cailor ferate, cu aplicabilitate la metrou.
- Iar instalațiile electrice de iluminat normal interioare vor fi dimensionate conform cerințelor tehnice de calitate stabilite în funcție de destinația spațiilor deservite, a prevederilor normativelor specifice, dar și al cerințelor impuse de beneficiar și/sau arhitect.
- Nivelele de iluminare vor fi stabilite pe baza cerințelor uzuale aplicabile în stațiile de metrou în coordonare cu normele și standardele de iluminat în vigoare: NP 061/2002, NP 062/2002, SR EN 12464, SR EN 1838.
- Iluminatul normal va fi realizat cu corpuri de diverse tipuri și dimensiuni, în strânsă legătură cu destinația și specificul spațiilor iluminate, al domeniului de temperaturi de funcționare, precum și al finisajelor de arhitectura.
- Corpurile de iluminat vor fi echipate cu surse LED și drivere electronice.
- Iluminatul exterior va fi comandat manual sau automat prin intermediu fotocelulelor.

Instalațiile electrice pentru iluminatul de securitate

- Alimentarea cu energie electrică a iluminatului de securitate se va realiza din sursa de tensiune centralizată, prin intermediu grupului electrogen și al surselor de tensiune neîntreruptibilă montate în tampon.
- Sursa de rezervă va asigura funcționarea acestuia la dispariția tensiunii din sursa de bază (tablourile generale de distribuție – TGD1/2).
- Iluminatul de securitate va asigura iluminarea specifică atât a spațiilor publice cât și a celor tehnice.
- Stația și interstația de metrou vor fi prevăzute cu iluminat de securitate pentru marcarea cailor de evacuare, întărirea evacuării, marcarea hidranților interiori, continuarea lucrului, intervenție și semnalizarea punctelor de prim ajutor. Iluminatul de securitate exterior va asigura nivelele optime de iluminare din zona macazelor, precum și semnalizarea ieșirilor în caz de urgență.
- Iluminatul de securitate va fi prevăzut conform normelor și standardelor în vigoare: NP061/2002, SR EN 1838 și ISO 3864.
- Corpurile de iluminat de securitate vor fi similare celor pentru iluminatul normal, iar cele pentru marcarea cailor de evacuare și al hidranților interior vor fi echipate cu surse LED, driver electronic și autocolant specific aplicat pe una sau două părți, realizat conform standardului ISO 3864.
- Alimentarea iluminatului de securitate se va realiza în curent alternativ, din tablourile de iluminat de siguranță vestibul/peron (TLSPV/TLSP) alimentate în amonte prin intermediu tablourilor generale de iluminat de siguranță – TGLS și al dulapui AAR-GE.

Instalații electrice de prize

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

Instalația de iluminat arhitectural

- Stația va fi prevăzută cu instalație de iluminat arhitectural.
- Pentru aceasta vor fi prevăzute corpuri de iluminat echipate cu surse LED tip RGB și drivere electronice dimabile compatibile DMX sau similar, conform cerințelor impuse de către arhitect.
- Comanda iluminatului arhitectural se va realiza printr-un sistem de comanda automat tip DMX sau similar.

Instalația de paratrăsnet

- Se va realiza în conformitate cu prevederile Normativului I7-2011, prin montarea pe acoperișul stației a două dispozitive tip PDA.
- Instalația de paratrăsnet contracarează efectele descărcărilor atmosferice asupra construcției: incendiarea materialelor combustibile, degradarea structurii de rezistență datorită temperaturilor ridicate ce apar la

- scurgerea curentului de descărcare, inducerea în elementele metalice a unor potențiale periculoase, având rolul de a capta și scurge spre pământ sarcinile electrice din atmosferă pe măsura apariției lor.
- Dispozitivele se vor conecta la priza de pământ prin elemente de coborâre executate din conductor de cupru stanat 8mm sau platbanda de OL-Zn 25x4mm, legăturile urmând a fi realizate prin intermediul pieselor de separație - cutii cu eclisă la priza de pământ.
- Furnizorul dispozitivelor PDA va face verificarea protecției clădirii în concordanță cu tipul exact de dispozitiv ales și va pune la dispoziția beneficiarului documentația de calcul care să ateste asigurarea razei de protecție pentru întreaga clădire.

Instalația de priză de pământ

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

Instalația de management și telegestiune energetică

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

Instalații de curenți slabi și siguranța traficului

Suport de transmisie prin FO

- Stația Berceni-Centură se va conecta la rețeaua existentă de cabluri cu fibre optice a Magistralei 2 de metrou prin două cabluri cu fibre optice.
- Cablurile cu FO vor fi cu 24 fibre (cu transmisie în fereastra II), cu buffer separat de 24 fibre pentru sistemul informatic MTX (cu transmisie în fereastra III).
- Rețeaua propusă va fi redondantă – cu două cabluri montate îngropat, separat pe sensurile de circulație, iar în stația nouă propusă va fi montat un dulap de protecție, echipat complet. Pentru continuitatea rețelei vor fi montate două ODF-uri în stația Berceni.

Instalații de radiocomunicații

- Sistemul de radiocomunicații va asigura dirijarea și coordonarea activității de circulație a trenurilor de metrou, având ca mediu de transmisie cablul cu fantă.
- Vor fi integrate comunicațiile de la suprafață cu cele din subteran (sistemul radio de intervenție) și activități specifice de mentenanță. Acesta va avea în componență echipamente fixe, mobile și portabile.
- Se vor trece în devizul general cheltuielile pentru alocarea de frecvențe pentru supateran.

Instalații de telefonie

- Instalațiile de telefonie vor asigura atât convorbirile administrative cât și convorbirile operative.
- Rețeaua existentă de telefonic din metrou va fi extinsă prin adăugarea unui cabinet distant, montat în stația nouă construită.

Instalații de ceasoficare

- Instalațiilor de ceasoficare vor asigura o bună informare a călătorilor din metrou în ceea ce privește ora exactă și a intervalului rămas până la sosirea în stație a următorului tren de metrou.
- Vor fi montate ceasuri în spațiile tehnice, conform normativului în vigoare.

Instalații de TVCI

- Instalația de televiziune în circuit închis pentru metrou va supraveghea perimetrul, accesul (atât în incinta stației cât și din exterior), escalatoarele, lifturile, fronturile de taxare, AVC-urile, casieria și cabinetele controlorilor de acces, accesul în spațiile tehnice și coridoarele de circulație publică călător, atât de la nivel local (stație) cât și de la nivel central (dispecerat central), pentru depistarea unor evenimente care pot perturba traficul de călători.
- Vor fi utilizate camere de tip dome.
- Imaginile primite din stații se vor distribui pe următoarele direcții:
 - o IDM (Agent de stație)

- Dispeceratul Central de Trafic;
- Dispecerat Poliție Metrou.

Instalații de control acces și taxare automată

- Sistemul de control al accesului de călători va fi o extensie a sistemului existent pe magistrala 2 de metrou. Acesta va realiza taxarea călătorilor cu ajutorul unor validatoare pentru cartele magnetice și module RFID pentru contactless.
- Validatoarele și modulele RFID vor fi încorporate în dispozitivele de acces din zonele taxate.
- Stația va fi dotată cu două cabine de control acces, două casierii, 2 calculatoare locale și AVC-uri (Automate de Vândut Cartele).

Instalații antiefracție

- Instalația de detecție și alarmare antiefracție va depista tentativele de pătrundere prin efracție a unor persoane neautorizate în spațiile tehnice ale stației și în acele spații în care sunt depozitate valori.

Instalații detecție și semnalizare la incendiu

- Instalația de detecție și semnalizare a incendiilor va fi concepută astfel încât să realizeze supravegherea automată a tuturor spațiilor tehnice și posibilitatea semnalizării manuale a incendiilor în spațiile publice din stația de metrou în vederea asigurării siguranței la foc și a semnalizării cât mai timpurii a oricărui posibil început de incendiu.
- Centrala de detecție și alarmare la incendiu va fi montată la Agentul de Stație, cu un panou repetor montat la IDM.

Instalații de informare dinamică a călătorilor

- Sistemul de informare dinamică a călătorilor va emite mesaje informative și educative către publicul călător al metroului bucureștean.
- Mesajele transmise vor fi de tipul sonor și vizual.
- Mesajele de tip vizual au ca principal suport: panourile de afișaj la peroane, panourile de afișaj la vestibule.
- Mesajele de tip sonor vor avea ca principal suport liniile de difuzoare montate la: peroane, vestibule și spații tehnice.
- La nivel peron vor fi montate borne SOS.

Instalații pentru automatizarea și siguranța traficului

- Instalațiile de automatizarea și siguranța traficului vor fi integrate cu instalațiile în funcție pe Magistrala 2 de metrou.
- În faza de SF se va propune o extensie a sistemului existent – de tip interlocking electronic – tip EBILOCK 320 – furnizat de firma Bombardier și realizarea unei interfețe cu instalația CED existentă în Hala de parcare Berceni. Această extensie este necesară pentru circulația în siguranță a trenurilor, în modurile ATP și ATO (ATP – (automatic train protection) - protecția automată a trenurilor, sistem ce va asigura protecția primară a pasagerilor, a personalului de exploatare și a echipamentelor; ATO – (automatic train operation) – operarea automată a trenurilor, sistem ce va controla operarea în regim automat a trenurilor de metrou).
- Această instalație va prezenta următoarele caracteristici minime:
 - arhitectura de siguranță realizată hardware și software - nivel SIL - 4;
 - va asigura managementul stării de ocupare a circuitelor de cale;
 - va asigura comanda și controlul manevrării macazelor;
 - va comanda și controla parcursele;
 - va asigura managementul situațiilor speciale;
 - va avea înglobată funcția de autodiagnosticare;
 - va putea fi comandată în regim local și dispecer;
 - va asigura interfața între instalația CED- existentă în stația Berceni cu instalația nou montată.
- Circuitul de cale nou – tip TI21-M, codificat cu date variabile, va fi utilizat atât pentru funcția de bază - detecția prezenței trenurilor, cât și pentru transmitemea telegramelor ATP către tren.
- Se vor propune semnale luminoase de circulație (cu LED-uri) pentru asigurarea efectuării de parcurse optice și electromecanisme de macaz de tip JEA 720.
- Vor fi necesare modificări atât la nivel de echipament cât și software – local – în stația existentă Berceni, cât și la Dispeceratul Central – din Piața Unirii 1 – la nivel de software.
- Instalația AVI – existentă pe Magistrala 2 va fi adaptată conform cu noua configurație – atât hardware cât și software.

NOTE:

- Instalațiile de radiocomunicații, telefonie, ceasoficare, TVCI, detecție incendii, taxare automată și control acces, informare dinamică vor fi compatibile cu instalațiile în funcție pe Magistrala 2.
- Instalațiile de taxare automată și control acces vor păstra caracterul "Închis" – cu control sistematic la intrare și transmitere date către Dispeceratul de taxare – Timpuri Noi.
- Instalațiile de automatizarea și siguranța traficului vor fi integrate cu instalațiile în funcție pe Magistrala 2 de metrou. În vederea efectuării lucrărilor este necesară negocierea cu o singură sursă – firma Bombardier (furnizoare a instalației de tip interlocking electronic EBILOCK 320).
- Instalațiile de siguranța traficului vor respecta:
 - o Instrucția nr. 004M Metrorex Instrucțiuni de semnalizare Metrou;
 - o Instrucția nr. 005M Metrorex Instrucțiuni de mișcare Metrou;
 - o Instrucția nr. 351M Metrorex Instrucțiuni pentru întreținerea și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și interblocare;
 - o Instrucția nr. 314M Metrorex Instrucția privind Norme și toleranțe la întreținerea și reparația liniilor de metrou;
- Toate instalațiile de curenți slabi vor avea ca bază de proiectare:
 - o NP 071-02 (revizuire PD 196-89)- Normativ pentru proiectare construcțiilor și instalațiilor specifice de metrou privind prevenirea și stingerea incendiilor;
 - o Norma din 14.07.2006 - de prevenire și stingere a incendiilor, de dotare cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor și salvare a persoanelor, specifice Societății Comerciale de Transport cu Metroul București "METROREX" - S.A. aprobată prin Ordinul MTCT nr. 1287/2006;

Instalații sanitare

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

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

Sursa de apă, va cuprinde:

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

Instalații de alimentare cu apă pentru consumul menajer din stație

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

Instalația de stingere incendiu

- În vederea stingerii incendiilor stația de metrou va fi dotată cu mijloace de primă intervenție care constau în stingătoare portabile cu pulbere presurizată permanent, tip P 6;
- În afară de mijloacele de primă intervenție, având în vedere gradul de rezistență la foc, categoria de risc mare de incendiu, cât și volumul construcției, stația se va echipa cu:
- Instalație de hidranți interiori, de tip uscat (apa-aer), pentru evitarea apariției fenomenului de îngheț, care va asigura două jeturi în funcțiune (2x2.5l/sec) - un singur jet în fiecare punct;
- Instalație de hidranți exteriori, alimentați direct din rețeaua stradală din zonă;
- Stația de pompe va fi dimensionată astfel încât să poată asigura debitul și presiunea necesare pentru intervenție în cazul izbucnirii unui incendiu în spațiile publice și spațiile tehnice din incinta stației de metrou.

Instalațiile de canalizare ape uzate menajere și pluviale

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

Instalații de ventilație/climatizare

- Instalațiile de ventilație ale stației supraterane de metrou au drept scop principal asigurarea condițiilor optime de funcționare a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor care deservesc și participă la circulația călătorilor, cât și a unui microclimat corespunzător, situat în zona de confort, pentru personalul de exploatare aflat în diverse spații tehnice. De asemenea, instalațiile de ventilație servesc și la evacuarea fumului și a gazelor fierbinți în situații de incendiu.
- Având în vedere că stația supraterană este o construcție deschisă la nivelul peronului la ambele capete, nu se justifică încălzirea zonei peron pe timp de iarnă din sursă proprie. În schimb, se va urmări ca energia termică reziduală provenită de la răcirea spațiilor tehnice să fie direcționată către peron sub formă de aer cald, în perioada de încălzire (iarnă).
- În perioada de vară, instalațiile de ventilație care asigură evacuarea aerului cald de la echipamentele electrice vor evacua, acolo unde este posibil, direct în exterior, contribuind astfel la menținerea unor temperaturi mai scăzute în stație.
- Pentru protecția împotriva poluării sonore se vor lua măsuri de izolare fonică în centralele de ventilație.

Ventilația generală

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

- În perioada de vară, ventilația generală a spațiilor publice se va realiza prin trape în zona superioară a peretilor exteriori vitrați ai nivelului peron. Aportul de aer proaspăt va fi din exteriorul stației, pe la capetele deschise în dreptul cailor de rulare, precum și prin vestibulul subteran. Ventilația generală naturală va fi potentată de mișcarea trenului la intrarea/ieșirea din stație, precum și într-o măsură mai mică, de efectele gravimetrice cauzate de diferențele de temperatură dintre aerul interior și exterior.
- În perioada de iarnă, trapele se închid, ventilația generală naturală a spațiilor publice fiind asigurată pe la capetele deschise în dreptul cailor de rulare, precum și prin vestibulul subteran. În situația de iarnă, ventilația generală naturală va fi potentată într-o măsură mai mare de efectele gravimetrice cauzate de diferențele de temperatură dintre aerul interior și exterior.
- De asemenea, în caz PSI, ventilația generală naturală va asigura evacuarea fumului și a gazelor fierbinți direct în exterior, prin deschiderea trapelor menționate anterior, prin dubla comandă (manuală și prin telemecanica de la dispecerat).
- Distribuția aerului în stație se va face prin canale rezultate din elemente de construcții sau prin canale de tablă, amplasate în general deasupra plafoanelor false sau aparent sub placă.

Ventilația de reactivare

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

- În perioada de vară, ventilația de reactivare va asigura înlăturarea caldurii degajate la frânarea reostatică a trenului la peron, prin ventilarea puternică în depresie la nivelul subperonului. Fluxul de aer evacuat este dirijat către exteriorul stației, cu ajutorul unui ventilator amplasat la capatul fiecărui peron, în sensul de circulație al trenului; acest sistem asigură și ventilarea rastelelor de cabluri din subperon și evacuarea caldurii și a fumului în cazurile de incendiu;
- În perioada de iarnă, ventilația de reactivare va fi oprită, căldura degajată la frânarea trenurilor contribuind la aportul de căldură „gratuită” (din energie termică reziduală) în zona peronului.
- De asemenea, în caz PSI, sistemul de ventilație de reactivare asimilat subperonului asigură evacuarea fumului și a gazelor fierbinti direct în exterior, prin dubla comandă (manuală și prin telemecanică de la dispecerat).

Ventilația anexelor tehnice

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

- S-au prevăzut sisteme de ventilație mecanică în suprapresiune, pentru spațiile cu echipamente electrice în scopul evacuării caldurii și a imposibilității pătrunderii în interior a aerului din stație – aerul introdus fiind filtrat, prin agregatele centralei de ventilație, condiție impusă de echipamentele montate în încăperile respective.
- Sistemele de ventilație pentru spațiile cu pericol de incendiu, cum sunt încăperile de sectionori, încăperile cu echipamente electrice (transformatoare stație, tracțiune, celule medie tensiune 825Vcc, redresori, tablouri generale), precum și pentru canalele de cabluri electrice, au fost dimensionate atât pentru funcționarea normală cât și pentru evacuarea fumului în cazul eventualelor incendii.
- Încăperile dotate cu echipamente vitale pentru desfășurarea în bune condiții a traficului, beneficiază de ventilație specială sau climatizare. Având în vedere poziționarea supraetajului a stației de metrou, prizele de aer vor aspira aerul direct din exterior. Vara, atunci când se înregistrează temperaturi foarte ridicate în timpul zilei, ventilația mecanică nu va putea asigura răcirea echipamentelor electrice la parametrii ceruți. De aceea, este necesară prevederea unui sistem de răcire suplimentar, cu agregate tip pompă de căldură reversibilă, cu agent frigorific freon ecologic, ce vor intra în funcțiune la atingerea unei temperaturi exterioare de 25-30 grade Celsius. La pornirea pompei de căldură în regim de răcire, ventilația forțată va trece automat în regim de recirculare, fără aport de aer exterior, pentru a asigura eficiența sistemului.
- Celelalte încăperi funcționale (tablouri electrice, birouri, ateliere, stații de hidrofor și de pompare, etc.) sunt ventilate fie grupat, cu tubulatură, fie individual, prin evacuarea aerului viciat cu ventilator axial montat pe tubulatură, respectiv, pe perete.
- Spațiile cu personal de exploatare permanent au fost prevăzute cu aport de aer proaspăt și cu aparate de climatizare (conform specificațiilor). Aerul proaspăt pentru asigurarea parametrilor de confort pentru personalul de exploatare va fi preluat din exterior. De regulă, schimbul dintre aerul proaspăt și cel viciat evacuat se va face prin recuperatoare de căldură.

Instalații de încălzire

Spațiile închise cu personal de exploatare permanent sau temporar au fost prevăzute cu instalații de încălzire, astfel:

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

CALEA DE RULARE ȘI INSTALAȚII INTERSTAȚIE

- Pentru a se respecta intervalul maxim de 3 minute dintre trenurile care circulă pe Magistrala 2 de metrou, pe interstația dintre stația Berceni și noua stație supraetajată se va realiza o cale de rulare dublă cu alimentare din șina a 3-a.
- Pentru calea de rulare de pe firul 1, care va fi realizată cu ocazia edificării stației supraetajate, se va întocmi devizul pe obiect complet care va include șinele căii de rulare, traversele, sistemul de prindere a șinelor pe traverse, precum și prisma de balast (piatră spartă).
- Pentru șina a 3-a aferentă căii de rulare de pe firul 1 se va întocmi devizul obiect complet care va include șina a 3-a, apărătoarea șinei, suportii de susținere a șinei prevăzuți cu izolatori.

- Pentru calea de rulare de pe firul 2, care va fi refăcută odată cu mutarea parțială a actualei căi de rulare de la Linia de probe, la calculul devizului pe obiect se vor avea în vedere următoarele:
 - o Utilizarea șinelor existente la calea de rulare;
 - o Utilizarea șinci a 3-a existente;
 - o Utilizarea parțială a pietrei sparte actuale (se va prevedea completare și burare);
 - o În funcție de recomandările Studiului Geotehnic se va determina dacă este necesară realizarea unui radier pe care se va așeza prisma de balast.
 - o Schimbarea integrală a traverselor.
 - o Schimbarea integrală a suportilor de susținere a șinei a 3-a și a izolatoarelor-suport.
 - o Desființarea diagonalelor din zona Halei de parcare Berceni și totodată utilizarea unui schimbător din cele 3 demontate pentru legătura firului 1 al CR cu linia CFR existentă.
 - o Achiziționarea unei bretele pentru a fi utilizată la rebrusarea trenurilor din fața stației Berceni-Centură (B49 1:9 R300m).
- Se va analiza dacă este cazul utilizării firului aerian pe zona aparatelor de cale.
- Pe interstație se va renunța la inelul PSI pe zona interstației supratere (Berceni – Berceni-Centură). Se vor realiza 2 PMA-uri în stația Berceni-Centură și se va lua în calcul realizarea unui inel PSI între această stație și următoarea stație de la Centură, care va fi subterană.
- Pe zona gardului dinspre Popești-Leordeni se va avea în vedere utilizarea parazăpezilor.
- Se va avea în vedere dotarea Metrorex SA cu un utilaj de deszăpezire.
- Pe zona interstației Berceni – Berceni-Centură se va avea în vedere utilizarea macazelor cu încălzire, pentru a facilita utilizarea acestora în perioada iernii.

c) nivelul de echipare, de finisare și de dotare, exigențe tehnice ale construcției în conformitate cu cerințele funcționale stabilite prin reglementări tehnice, de patrimoniu și de mediu în vigoare;

- Stație de metrou supratere închisă cu sticlă și acoperită, cu lungimea de cca 208 m lungime, lățimea de cca. 17,40 m și înălțime exterioară de cca 14 m;
- Accesul călătorilor în stație se va face prin 5 accesuri: 4 de pe partea cu stația și unul de pe partea opusă a Șoselei Berceni, cel din urmă prevăzut cu un pasaj de subtraversare a șoselei.
- Două noduri verticale de circulație amplasate la capetele stației (compuse din scară fixă, 2 escalatoare și lift pentru cca. 10 de persoane, accesibil și persoanelor cu dizabilități);
- Cameră agent de stație amenajată în zona vestibul dinspre stația de metrou Berceni;
- Două cabine casierie pentru vânzarea cartelelor de călătorie;
- Aparatură de taxare călători amplasate în zonele de vestibul;
- Grupuri sanitare, amenajate în capetele stației la nivel vestibul și la nivel etaj;
- Se colectează apele pluviale rezultate din acoperiș și se direcționează interior spre instalația de canalizare exterioară, astfel încât spațiul stației să nu fie afectat de eventualele ape meteorice rezultate;
- Din punct de vedere structural, stația de metrou va fi alcătuită din stâlpi, grinzi și planșee din beton armat și va fi dimensionată pentru a prelua acțiunile gravitaționale, climatice și seismice așa cum sunt definite în normativele tehnice în vigoare.
- Alimentarea cu energie electrică a stației se va asigura conform soluției din avizul de racordare ce va fi eliberat de furnizorul de energie electrică, la solicitarea beneficiarului.
- Racordul electric va fi echipat cu bloc de măsură, ce va fi montat de furnizorul de energie electrică și va constitui limita contractuală de separare între instalațiile furnizorului și instalațiile consumatorului.
- Instalația de iluminat interior se va realiza conform specificului funcțional al spațiului respectiv, dar și cerințelor de confort impuse de beneficiar și de către arhitect.
- Nivelul de iluminare va fi superior nivelelor normate în funcție de destinațiile acestora, conform NP 061/2002.
- Instalația de paratrăsnet se va realiza în conformitate cu prevederile Normativului 17-2011 prin montarea pe acoperișul construcției, a două dispozitive tip PDA.
- Instalația de priză de pământ pentru instalații electrice, se va compune din priza naturală a clădirii și priza artificială ce urmează a fi realizată. Se va asigura legătura electrică între cele două prize, priza rezultată urmând a dispune de o rezistență la dispersie de cel mult 1 Ohm.
- Stația de metrou va fi prevăzută cu două surse de alimentare cu apă: o sursă de apă va fi rețeaua orașenească, la care se va executa un bransament dublu, iar a doua sursă de apă o vor reprezenta două puțuri de mare adâncime, amplasate în capetele stației.
- Evacuarea apelor pluviale va fi realizată cu tubulatură din polipropilenă, montată sub pardoseala construcției, urmând ca să fie prevăzute coborâri până la nivelul terenului adiacent, prin intermediul coloanelor fixate de elementele aferente structurii de rezistență.

- Evacuarea apelor uzate menajere se va face gravitațional, prin intermediul unor conducte de canalizare din polipropilenă care se vor racorda la rețeaua de canalizare exterioară, prin intermediul unui cămin de canalizare.
- Spațiile interioare ale stației vor fi ventilate atât natural, prin grile de ventilație, cât și mecanic, prin tubulatură de ventilație și ventilatoare, pentru desfumare și pentru recircularea aerului între peron și spațiile tehnice.
- Spațiile închise cu personal de exploatare permanent sau temporar au fost prevăzute cu instalații de încălzire cu radiatoare electrice pentru spațiile neclimatizate și cu aparate de climatizare pentru celelalte spații.
- Stația va fi dotată cu trei lifturi electrice de exterior în zona accesurilor, ce vor facilita transportul persoanelor de la nivel stradal la nivel vestibul, cu două lifturi electrice de interior, pentru transportul persoanelor de la nivel vestibul la nivel peron și două lifturi electrice de interior, pentru transportul persoanelor de la nivel vestibul la nivel etaj.
- Lifturile vor avea două stații, iar înălțimea de transport va fi de aproximativ 6m, respectiv 10m.
- Lifturile vor facilita totodată posibilitatea transportului persoanelor cu dizabilități, a persoanelor cu posibilitate redusă de transport (femei gravide, bătrâni, persoane cu bagaje, etc.).

d) număr estimat de utilizatori;

Numărul estimat de călători, pentru orice scenariu, se va putea stabili după dezvoltarea imobiliară aprobată prin PUZ pentru zona de Sud a Sectorului 4 al Municipiului București, precum și cea aprobată prin PUZ pentru orașul Popești-Leordeni.

e) durata minimă de funcționare, apreciată corespunzător destinației/funcțiunilor propuse;

Conform SR-EN 1990:2004, stația de metrou se încadrează la structuri monumentale, poduri și alte structuri de lucrări ingineresti, respectiv la categoria 5 privind durata de viață proiectată, astfel încât durată minimă de funcționare va fi de 100 ani.

f) nevoi/solicitări funcționale specifice;

Pentru lucrările propuse este necesară obținerea a unui Certificat de Urbansim de la Primăria Sectorului 4, precum și acordul Metrorex SA.

Documentațiile se vor elabora în volume distincte, pe faze de proiectare, în două exemplare:

- Studiul de Fezabilitate
- Studiul Geotehnic
- se va stabili categoria de importanță a lucrării.
- Documentațiile tehnice se vor întocmi în sistem stereografic 1970 (acolo unde este cazul);
- în estimarea lucrărilor proiectantului va avea în vedere inclusiv cheltuielile privind transportul și depozitarea deșeurilor nepericuloase rezultate în urma procesului de execuție, conform Hotărâre nr. 1061 din 10 septembrie 2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României - cheltuielile se vor cuprinde în cheltuielile indirecte cu precizarea în documentație;
- se vor întocmi liste de materiale principale;
- documentațiile se vor elabora cu respectarea legislației în vigoare la data predării acestora și vor fi complete, în concordanță cu tema de proiectare și cu realitatea din teren.

g) corelarea soluțiilor tehnice cu condiționările urbanistice, de protecție a mediului și a patrimoniului;

Nu este cazul;

h) stabilirea unor criterii clare în vederea soluționării nevoii beneficiarului.

- executarea lucrărilor propuse în timpul stabilit prin graficul de execuție;
- satisfacerea exigențelor impuse de legislația și standardele specifice în vigoare.

2.4. Cadrul legislativ aplicabil și impunerile ce rezultă din aplicarea acestuia

Proiectul este reglementat de următoarea legislație de bază:

- Legea nr. 500/2002 privind finanțele publice;

- Hotărârea Guvernului României nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Standardele, normativele, normele, prescripțiile și instrucțiunile specifice fiecărei specialități tehnice.

ADMINISTRATOR PUBLIC

Ionuț GĂFDEAC



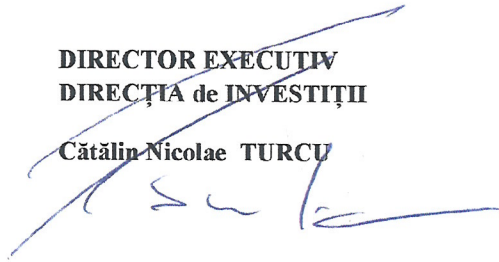
ARHITECT ȘEF

Yenda Ionna DANIEL



**DIRECTOR EXECUTIV
DIRECȚIA de INVESTIȚII**

Cătălin Nicolae TURCU



**DIRECTOR EXECUTIV
DIRECȚIA de ACHIZIȚII**

Mădălina STANCU



MEMORIU TEHNIC

CUPRINS

1.	DATE GENERALE	2
2.	DATE SPECIALE PRIVIND AMPLASAMENTUL ZONEI DE STUDIU	4
3.	CONDITII GEOMORFOLOGICE, GEOLOGICE SI HIDROGEOLOGICE GENERALE..	7
4.	CERCETAREA TERENULUI DE FUNDARE	9
5.	CONDIȚII LITOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE DE AMPLASAMENT.....	11
6.	CONDIȚII GEOTEHNICE DE AMPLASAMENT	11
7.	CONDIȚII DE FUNDARE.....	13
8.	CONCLUZII SI RECOMANDĂRI	14

1. DATE GENERALE

DENUMIREA LUCRĂRII ȘI AMPLASAMENT

Prezenta documentație răspunde cerințelor contractului nr. P738/2018, încheiat între METROUL S.A. și PRIMĂRIA SECTOR 4, de a se elabora studiul de fezabilitate pentru viitoarea stație de metrou situată între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură.

Studiul geotehnic, este conform HG 907/2016, anexa 4, parte componentă a studiului de fezabilitate.

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

Amplasamentul se folosește de linia tehnică aferentă magistralei 2 de metrou pentru prelungirea acestei rețele cu o nouă stație de metrou tip suprateran.

Morfologic, terenul este relativ plat.

ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDIT/INVESTITOR/BENEFICIAR

PRIMĂRIA SECTORULUI 4 BUCUREȘTI

ELABORATORUL STUDIULUI GEOTEHNIC

METROUL S.A.

RISC GEOTEHNIC ȘI CATEGORIA GEOTEHNICĂ

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

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

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

P738/2018-02-SF	geohidro8:\[...]\Stație Berceni-Centura\4.Memoriu.doc	Decembrie, 2018	Pag. 2 / 15
-----------------	---	-----------------	-------------

Dreptul de copyright pentru informațiile existente în acest document este deținut de S.C. METROUL S.A. Nici un text, grafică, fotografie, logo din acest document nu poate fi reprodus parțial, integral sau modificat fără permisiunea anterioară explicită, prin acord scris al S.C. METROUL S.A. Conținutul acestui document și orice alt material din el sunt protejate de legea dreptului de autor și sunt proprietatea S.C. METROUL S.A.



Tabelul 1-1 Riscul geotehnic pentru lucrări de construcții

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

STANDARDE UTILIZATE

La întocmirea prezentei documentații au fost luate în considerare următoarele normative și standarde:

- SR EN 1997-1:2004 Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale
- SR EN 1997-1:2004/NB:2016 Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale. Anexa Națională
- SR EN 1997-2:2007 Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 2: Investigarea terenului de fundare
- SR EN ISO 14688-2:2005 Cercetari și încercari geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
- NP 074-2014 Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii
- NP 122-2010 Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici
- P 130-1999 Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor
- STAS 3950-81 Geotehnica. Terminologie, simboluri și unitati de masura
- STAS 1242/4-85 Teren de fundare. Cercetari geotehnice prin foraje executate în pământuri
- SR EN ISO 22476-2:06 Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare dinamica standard în foraj
- STAS 1913/1-82 Teren de fundare. Determinarea umidității
- STAS 1913/3-76 Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
- STAS 1913/4-86 Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate
- STAS 1913/5-85 Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- STAS 8942/1-89 Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru
- STAS 8942/2-82 Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin încercarea de forfecare directă

DATE DE ARHIVĂ

Documentația s-a elaborat prin interpretarea și evaluarea atât a datelor geotehnice oferite de investigațiile/determinările actuale, cât și a documentelor de arhivă proprii ale SC METROUL SA: „Studiu geotehnic pentru Depou I.M.G.B.” - 1979, „Studiu geotehnic pentru Pasarela pietonală Popești Vest” - 2018.

2. DATE SPECIALE PRIVIND AMPLASAMENTUL ZONEI DE STUDIU

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

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

- accelerația de vârf a terenului pentru proiectare cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani $a_g = 0,30g$ (Figura 1)
- perioadele de control (colț) ale spectrului de răspuns specifice amplasamentului sunt: $T_B = 0,32$ s; $T_C = 1,60$ s; $T_D = 2,00$ s (Figura 2 pentru T_C)

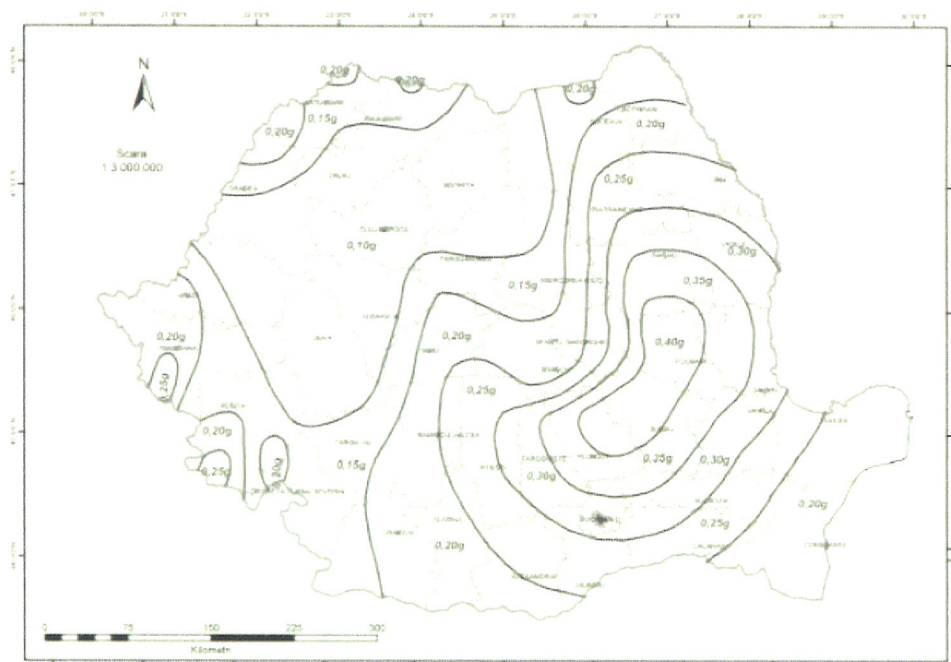


Fig. 1 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani (conform P100-1/2013)

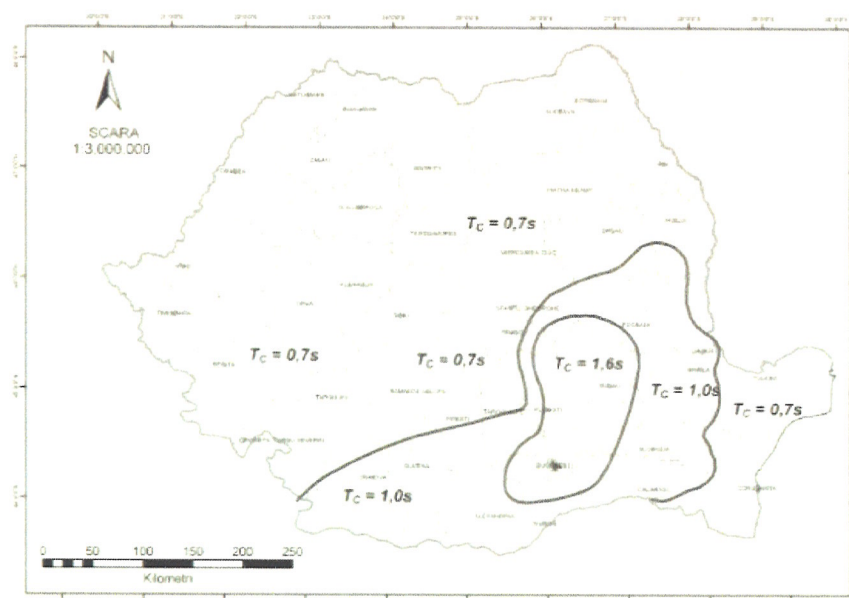


Fig. 2 - Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de raspuns (conform P100-1/2013)

În concordanță cu microzonarea seismică a orașului București și a zonelor învecinate, rezultată în urma cercetărilor efectuate de Institutul Național de Fizica Pamânturilor, Universitatea din Karlsruhe și METROUL S.A și rezumată în articolul “GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL MODEL OF THE QUATERNARY LAYERS BASED ON IN SITU MEASUREMENTS IN BUCHAREST, ROMANIA”, întocmit de A. BALA, D. HANNICH, J.R.R. RITTER, V. CIUGUDEAN - TOMA, zona de studiu se află situată într-o microzonă seismică pentru care viteza undelor secundare este cuprinsă între 240 - 300 m/s, specifică terenurilor cu comportare slabă la solicitări seismice, conform fig. 3

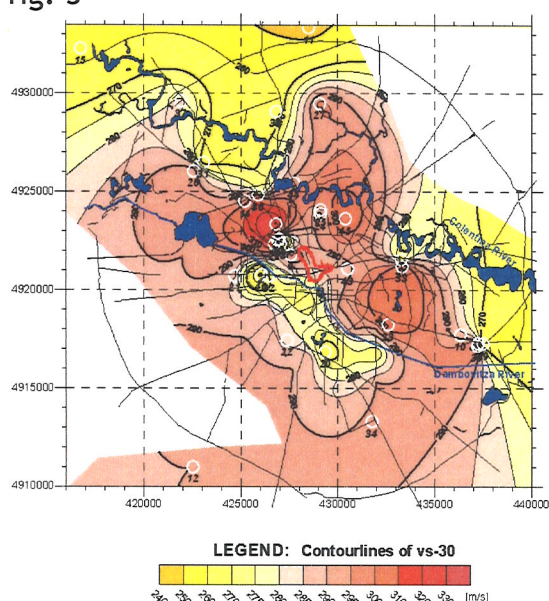


Fig. 3 - Zonare microseismică a orașului București

În tabelul 3-1 se prezintă intensitatea maximă înregistrată în partea centrală a orașului București, pentru cinci cutremure semnificative de tip vrâncean, care s-au manifestat în ultimele două secole.

Tabel 3-1

No.	Data	timp (GMT) h:m:s	Epicentru coordonate		H focar h (km)	Magnitudine (km)			DH	DE	Io IA (MSK)	
			Lat°N	Long°E		mb	M _s	M _w				
1	26.10.1802	10:55:00.00	45.700	26.600	130	-	7.5	7.9	195	146	9.5	8.4
2	10.11.1940	01:39:07.00	45.800	26.700	133	-	7.4	7.7	207	158	9.0	7.8
3	04.03.1977	19:21:56.20	45.340	26.300	109	-	7.2	7.4	149	101	8.5	7.7
4	30.08.1986	21:28:37.00	45.530	26.470	133	-	7.0	7.2	182	125	8.0	7.2
5	30.05.1990	10:40:06.40	45.820	26.900	91	-	6.7	6.9	189	166	8.0	6.1

DH: distanța hipocentrului

Io: intensitate epicentrală

DE: distanța epicentrului

IA: intensitate amplasament

h: adâncime focar

mb : magnitudinea undelor de volum

M_s : magnitudinea undelor de suprafață

M_w : magnitudine moment

ADÂNCIMEA MAXIMĂ DE ÎNGHET este **0,80 - 0,90 m**, în conformitate cu prevederile STAS 6054-77.

ACȚIUNEA ZĂPEZII, în conformitate cu CR 1-1-3/2012 ”Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, pentru un interval mediu de recurență IMR = 50 ani, $s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$.

ACȚIUNEA VÂNTULUI, în conformitate cu CR 1-1-4/2012 ”Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului, pentru un interval mediu de recurență IMR = 50 ani, $q_b = 0,5 \text{ kPa}$.

DATE CLIMATICE

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

Temperatura medie multianuală a aerului este de $+10,5^\circ/+11^\circ\text{C}$, maxima absolută de $+42,4^\circ\text{C}$ fiind înregistrată relativ recent (iulie 2004) la stația Filaret, iar cea minimă, de $-32,2^\circ\text{C}$, în ianuarie 1942.

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

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

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

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

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

3. CONDIȚII GEOMORFOLOGICE, GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE GENERALE

Amplasamentul de studiu se încadrează din punct de vedere geomorfologic în Câmpia Bucureștiului, subunitate a Câmpiei Vlăsiei, parte componentă a Câmpiei Române, ale cărei caracteristici morfohidrografice sunt determinate de prezența râurilor Dâmbovița și Colentina.

Morfologia suprafeței pe care se dezvoltă orașul București este aceea a unui ses, cu un microrelief rezultat din procese de eroziune și depuneri ce se desfășoară în lungul celor două văi care o străbat, valea Dambovitei la sud și valea Colentinei la nord.

Cursurile râurilor, aproximativ paralele, cu sensul NV-SE, au avut în trecut un traseu sinuos, cu meandre largi, în apropierea cărora au rămas mici depresiuni în care s-au acumulat apele de suprafață și cele din izvoarele localizate la baza taluzelor, formându-se bălți care actual sunt amenajate hidrotehnic.

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

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

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

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

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

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

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

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

Caracteristica zonei de câmp constă în uniformitatea procesului de sedimentare în urma căruia s-au depus formațiunile stratului tip 2, constituite din depuneri cu mici variații granulometrice în domeniul fracțiunilor argiloase și prăfoase, cu o dezvoltare semnificativă în plan vertical.

Pe baza studiilor geotehnice și hidrogeologice, s-au stabilit pentru București următoarele tipuri de strate, care alcătuiesc terenul, de la suprafață spre adâncime:

- 1. UMPLUTURI (SOL VEGETAL ȘI UMPLUTURI ANTROPICE),
- 2. COMPLEXUL ARGILOS - NISIPOS SUPERIOR,
- 3. COMPLEXUL PIETRIȘURILOR DE COLENTINA,
- 4. COMPLEXUL DEPOZITELOR INTERMEDIARE,
- 5. BANCUL GROS DE NISIPURI - MOSTIȘTEA,
- 6. COMPLEXUL LACUSTRU,
- 7. COMPLEXUL PIETRIȘURILOR INFERIOARE - FRĂTEȘTI.

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

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

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

Complexul acvifer de medie adâncime este cantonat în structura încrucișată de tip

P738/2018-02-SF	geohidro8:\[...]\Stație Berceni-Centura\4.Memoriu.doc	Decembrie, 2018	Pag. 8/15
-----------------	---	-----------------	-----------

Dreptul de copyright pentru informațiile existente în acest document este deținut de S.C. METROUL S.A. Nici un text, grafică, fotografie, logo din acest document nu poate fi reprodus parțial, integral sau modificat fără permisiunea anterioară explicită, prin acord scris al S.C. METROUL S.A. Conținutul acestui document și orice alt material din el sunt protejate de legea dreptului de autor și sunt proprietatea S.C. METROUL S.A.

multistrat din cadrul depozitelor de varsta Pleistocen mediu, cunoscut și sub denumirea de "Nisipuri de Mostistea", cu un potențial exploatabil de 2-6 l/s și put, pentru consum potabil sau industrial.

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

4. CERCETAREA TERENULUI DE FUNDARE

În vederea cunoașterii condițiilor geologice, geotehnice și hidrogeologice de amplasament, cât și pentru stabilirea valorilor caracteristice ale parametrilor geotehnici s-au realizat trei foraje geotehnice (F1 - F3) cu adâncimea de 20,00 m. De asemenea, au fost executate încercări in situ de penetrare dinamică standard în foraje (SPT) pentru determinarea gradului de îndesare al straturilor necoezive.

Forajele geotehnice s-au executat în perioada 03 - 12.12.2018, cu instalația mecanică tip Comacchio GEO305, în sistem uscat (fig. 4-5).



Fig. 4



Fig. 5

Poziționarea forajelor poate fi identificată pe planul de situație anexat (planșa GH 01).

P738/2018-02-SF	geohidro8:\[...]\Stație Berceni-Centura\4.Memoriu.doc	Decembrie, 2018	Pag. 9/15
-----------------	---	-----------------	-----------

Dreptul de copyright pentru informațiile existente în acest document este deținut de S.C. METROUL S.A. Nici un text, grafică, fotografie, logo din acest document nu poate fi reprodus parțial, integral sau modificat fără permisiunea anterioară explicită, prin acord scris al S.C. METROUL S.A. Conținutul acestui document și orice alt material din el sunt protejate de legea dreptului de autor și sunt proprietatea S.C. METROUL S.A.

Din foraje au fost recoltate probe netulburate (lungimea ștuțului fiind de 30 cm, iar diametrul de 4”) și tulburate din metru în metru și la fiecare schimbare de strat (fig. 6 - 7)



Fig. 6



Fig. 7

În timpul execuției forajelor, echipele de lucru au fost permanent supravegheate de către inginerul de foraj în vederea identificării corecte a succesiunii straturilor și caracterizării vizuale a probelor.

Determinările fizico-mecanice pe probele prelevate din foraje au fost executate în Laboratorul geotehnic grad II al S.C. METROUL S.A.

În laborator s-a efectuat întreaga gamă a determinărilor de identificare a pământurilor, începând cu granulometria prin cernere și combinată (cernere + sedimentare) și continuând cu determinările de plasticitate, consistența, greutate volumică, porozitate, umiditate, grad de saturație. De asemenea, s-au efectuat încercări mecanice, constând în determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru și determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă.

Rapoartele încercărilor de laborator geotehnic sunt arhivate electronic la sediul întocmitorului, putând fi prezentate beneficiarului oricând, la cererea acestuia.

Rezultatele determinărilor de laborator au fost centralizate și împreună cu înregistrările încercărilor in situ de penetrare SPT se pot evalua examinând fișele complexe ale forajelor (anexa nr. 1).

Volumul, natura și programul cercetărilor s-a efectuat în conformitate cu “NORMATIV PRIVIND DOCUMENTAȚIILE GEOTEHNICE PENTRU CONSTRUCȚII”, INDICATIV NP 074-2014.

5. CONDIȚII LITOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE DE AMPLASAMENT

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

Sucesiunea litologică tip, specifică zonelor de câmp este caracterizată printr-o alternanță de depozite impermeabile și permeabile, cu grosimi și extinderi în plan diferite dar aflăte în uniformitate de sedimentare, iar condițiile hidrogeologice ce caracterizează zona sunt în strânsă corelare cu succesiunea litologică.

Examinând secțiunea hidrogeologică anexată (planșa GH 02) corelat cu planul de situație, se evidențiază următoarea succesiune litologică:

- **stratul tip 1 - Umpluturi** cu o grosime cuprinsă între 0,60 - 1,20 m (0,80 m în ampriza stației)
- **stratul tip 2 - Complexul argilos prăfos de suprafață**, este reprezentat prin argile prăfoase și prafuri argiloase, cafenii, cafeniu-gălbui, plastic vârtoase, cu calcar degradat și concrețiuni calcaroase și are baza situată la adâncimi de 8,50/ 9,20 m.
- **stratul tip 3 - Complexul macrogranular (similar Pietrișurilor de Colentina de la nord de râul Colentina)** este constituit din nisipuri, nisipuri cu pietriș, cenușiu-gălbui, îndesate, și are baza la adâncimea de 16,60 m.
- **stratul tip 4. - Complexul argilelor intermediare** este constituit din argile și argile prafoase, cenușiu-gălbui, plastic vârtoase, uneori cu incluziuni manganoase, calcar degradat și concrețiuni calcaroase. Baza complexului argilelor intermediare nu a fost interceptată până la adâncimea maximă de investigare, 20 m.

Nivelul apei a fost interceptat la adâncimea de - 8,50 m și s-a stabilizat la adâncimea de - 7,30 m. Acesta poate varia în funcție de anotimp și de volumul precipitațiilor; conform constatarilor hidrogeologice efectuate în timp, rezultă posibilități de ridicare cu cca. 1,50 m față de nivelul hidrostatic initial.

6. CONDIȚII GEOTEHNICE DE AMPLASAMENT

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

**Complexul argilos prafos
de suprafață - Strat 2**

limite de variație

- I_p (%)	21,3 - 36,9
- w (%)	19,5 - 25,3
- I_c (-)	0,87 - 0,97
- γ (KN/mc)	19,7 - 21,1
- n (%)	34,5 - 37,2
- M_{2-3} (kPa)	7150 - 14300
- φ (°)	17 - 20
- c (kPa)	32 - 44

**Complexul macrogranular
Strat 3**

limite de variație

- U_n	2,1 - 20,8
- SPT (nr. Lov.)	49

Prin interpretarea valorilor indicilor de mai sus, succesiunea litologică din masivul de pamant se caracterizează astfel:

Stratul tip 2

Pământurile prezintă o argilozitate ridicată, confirmată de valorile indicelui de plasticitate I_p , după care acestea se încadrează în categoria pământurilor cu plasticitate mare.

Indicele de consistență I_c , încadrează aceste pământuri în categoria plastic vâtoasă la umiditatea naturală a terenului.

Indicii de structură, respectiv greutatea volumică și porozitatea, indică un stadiu în curs de consolidare.

Încercările de compresiune - tasare, prin valorile pentru modulul edometric de compresibilitate M_{2-3} și tasarea specifică e_{p2} , arată că pământurile au compresibilitate medie.

Stratul tip 3

Coeficientul de neuniformitate U_n arată că nisipurile au granulozitate foarte uniformă iar nisipurile cu pietriș - granulozitate neuniformă.

Valorile SPT caracterizează aceste pământuri ca fiind îndesate.

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

Strat tip	Descriere litologica	γ kN/mc	ϕ grade	c kPa	W daN/cm ³	K_0 -	E kPa	Ic -	ν -
1.	<u>Umplutura</u> 0,00 - 0,60/ 1,20 m	18,50	18	5	1	0,535	6000	-	-
2.	<u>Complexul argilos prafos de suprafață</u> 0,60/ 1,20 m - 8,50/ 9,20 m	20,50	18	35	3	0,490	12000	0,80	0,35
3.	<u>Complexul macrogranular</u> 8,50/ 9,20 m - 16,60 m	10,00 (imersat)	29	0	5	0,430	25000	-	0,30
4.	<u>Complexul argilelor intermediare</u> 16,60 - 20,00 m	20,50	14	55	4	0,499	15000	0,92	0,42

γ – greutate volumică

c - coeziune (în eforturi totale)

ϕ – unghi de frecare (în eforturi totale)

K_0 - coeficientul presiunii de repaos

W - coeficientul Winkler

E - modul de deformare liniară

Ic - indicele de consistență

ν - coeficientul de deformare laterală (Poisson)

7. CONDIȚII DE FUNDARE

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

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

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

Pconv. = 200 kPa, pentru fundații având :

- lățimea tălpii B = 1,00 m
- adâncimea de fundare față de nivelul terenului natural $D_f = 2,00$ m.

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

Sistem de fundare recomandat: radier general de beton armat.

P738/2018-02-SF	geohidro8:\[...]\Stație Berceni-Centura\4.Memoriu.doc	Decembrie, 2018	Pag. 13/15
-----------------	---	-----------------	------------

Pentru armarea fundațiilor, pentru terenul de fundare se va considera un coeficient de pat Winkler egal cu $3,0 \text{ daN/cm}^3$.

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

8. CONCLUZII SI RECOMANDĂRI

Prezentul proiect s-a întocmit în vederea cunoașterii condițiilor geotehnice și hidrogeologice care caracterizează amplasamentul viitoarei stații de metrou situată între stația de metrou Berceni și Șoseaua de Centură.

În urma investigațiilor geotehnice efectuate s-au pus în evidență următoarele :

- **Structura terenului de fundare** este alcătuită dintr-o succesiune litologică sedimentară **compusă din complexe compresibile specifice zonelor de câmp**: umplutură (până la $-0,60/1,20 \text{ m}$), complexul argilos prăfos de suprafață (pana la $-8,50/9,20 \text{ m}$), complexul macrogranular (până la $-16,60 \text{ m}$) și complexul argilelor intermediare ($> 20,00 \text{ m}$).

- Nivelul apei a fost interceptat la adâncimea de $- 8,50 \text{ m}$ și s-a stabilizat la adâncimea de $- 7,30 \text{ m}$, prin urmare infrastructura stației nu intră în incidență cu aceasta.

Valorile caracteristice pentru principalii parametri geotehnici se regăsesc la capitolul 7.

Capacitatea portantă a terenului s-a estimat în conformitate cu prescripțiile NP 112-2014, anexa D și este detaliată în cap. 8.

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

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

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

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

Analizând potențialul de lichefiere a terenului de fundare din amplasament, conform Indrumătorului tehnic pentru studiul proprietăților pământurilor necoezive lichefiabile, P125-

84, rezulta ca terenul din ampriza viitoarei construcții nu este lichifiabil pana la gradul VIII (inclusiv) de seismicitate pentru complexul necoeziv dezvoltat pana la adancimea de 16,60m.

Recomandări cu caracter general:

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

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

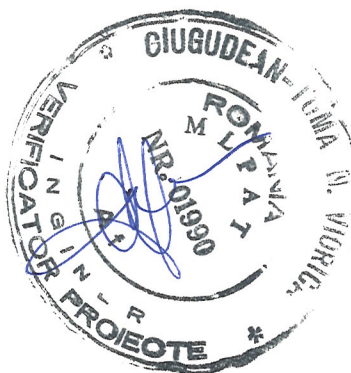
Conform Legii nr. 575 din 2001 privind aprobarea "Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural" amplasamentul investiției nu este afectat de alunecări de teren și nici de inundații, iar intensitatea seismică este VIII grade MSK.

Program de urmarire a calității lucrărilor din punct de vedere geotehnic, conform NP 074-2014, "NORMATIV PRIVIND DOCUMENTAȚIILE GEOTEHNICE PENTRU CONSTRUCȚII"

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, pentru care se întocmesc Procese Verbale	Semnatarii documentului proces verbal de lucrări ascunse	Nr. si data documentului proces verbal
0	1	2	3
1.	Verificarea naturii terenului la cota finală de excavație	B, C, P(G)	P.V.

ÎNTOCMIT
Ing. Mădălina Ciobotă

VERIFICAT
VERIFICATOR DE AMĂNUNT
Dr. ing. Eduard Colacea



P738/2018-vol.2-ME	geohidro8:\[...]\Stație Berceni-Centura\4.Memoriu.doc	Decembrie, 2018	Pag. 15/15
--------------------	---	-----------------	------------

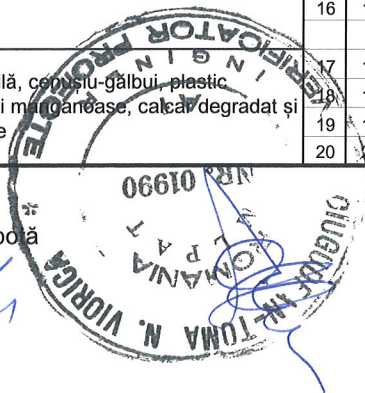
Dreptul de copyright pentru informațiile existente în acest document este deținut de S.C. METROUL S.A. Nici un text, grafică, fotografie, logo din acest document nu poate fi reprodus parțial, integral sau modificat fără permisiunea anterioară explicită, prin acord scris al S.C. METROUL S.A. Conținutul acestui document și orice alt material din el sunt protejate de legea dreptului de autor și sunt proprietatea S.C. METROUL S.A.

S.C. METROUL S.A.
DEPARTAMENT GEOTEHNICA, HIDROGEOLOGIE ȘI MEDIU

AMPLASAMENT: Stație de metrou Berceni - Șoseaua de Centură
Data execuției: 03-05.12.2018

Fisa complexa foraj F1																													
Adancime limita strat	Nivel hidrostatic	Denumirea stratului	Nr. Proba	Adancime	Limita sup. de plast.	Limita inf. de plast.	Indice de plast.	Indice de consist.	argila	praf	nisip fin	nisip mediu	nisip mare	Pietris	Coeficient de neuniformitate Un	Umiditate	Greutate volumica	Porozitate	Indice de porozitate	Grad de saturatie	Coeficient de permeabilitate	Modul de def. edometric	Coef. de tasare la 200kPa	Unghi de frecare	Coeziune	Taluz natural	Taluz sub apa	Penetrare dinamica (SPT)	
m	m			m	WL %	WP %	Ip %	Ic	0.005	0.05	0.25	0.50	2.00		Un	W %	γ mc	n %	e	sr	k cm/sec	M ₂₋₃ kPa	σ _{p2} cm/m	φ grade	C kPa	β	β'	Nr.lov./ 30 cm	
0.80	7.30 ↑	Umplutura de pietriș și bolovaniș în masă nisipoasă																											
8.50		Nisip argilos cafeniu închis	1	1						29	36	23	8	4															
			2	2						28	50	22																	
			3	3	48.5	18.00	30.5	0.95	44	44	12						19.54	20.73	34.51	0.53	1		10000	3.3	18	38			
			4	4						25	51	24																	
			5	5						28	49	23																	
			6	6						37	44	19																	
			7	7	41.3	20.04	21.26	0.87	31	48	21						22.84	20.55	36.82	0.58	1		7700	7.9					
	8		8						35	44	21																		
16.60	Nisip mediu, cenușiu-gălbui, cu granulozitate foarte uniformă	9	9																										
		10	10								29	62	9		2.11														
		11	11																										
		12	12																										
		13	13								23	12	25	40	18.2													49	
		14	14																										
		15	15								19	11	27	43	16														
		16	16																										
20.00	Argilă prăfoasă și argilă, cenușiu-gălbui, plastic vâroase, cu incluziuni maro-gălbui, calcar degradat și concrețiuni calcaroase	17	17	49.5	17.63	31.87	0.87			41	43	16				21.82	20.37	36.87	0.58	1		12500	2.3	15	58				
		18	18							54	35	11																	
		19	19							41	43	16																	
		20	20	54.8	21.96	32.84	0.92			45	43	12				24.43	20.86	36.94	0.59	1		12500	3.6						

INTOCMIT
ing. Mădălina Ciobolă



P738/2018-02-SF-A1

pag. 1/3

VERIFICAT
Dr. ing. Eduard Colacea

S.C. METROUL S.A.
DEPARTAMENT GEOTEHNICA, HIDROGEOLOGIE ȘI MEDIU

AMPLASAMENT: Stație de metrou Berceni - Șoseaua de Centură
Data execuției: 05-07.12.2018

Fisa complexa foraj F2																													
Adancime limita strat	Nivel hidrostatic	Denumirea stratului	Nr. Proba	Adâncime	Limita sup. de plast.	Limita inf. de plast.	Indice de plast.	Indice de consist.	argila	praf	nisip fin	nisip mediu	nisip mare	Pietris	Coeficient de neuniformitate Un	Umiditate	Greutate volumica	Porozitate	Indice de porozitate	Grad de saturatie	Coeficient de permeabilitate	Modul de def. edometric	Coef. de tasare la 200kPa	Unghi de frecare	Coeziune	Taluz natural	Taluz sub apa	Penetrare dinamica (SPT)	
m	m			m	WL %	WP %	Ip %	Ic	0,005	0,05	0,25	0,50	2,00		Un	W %	γ $\frac{kN}{mc}$	n %	e	Sr	k $\frac{cm}{sec}$	M ₂₋₃ kPa	ϵ_{p2} $\frac{cm}{m}$	ϕ grade	C kPa	β	β'	Nr.lov./ 30 cm	
0.80		Umplutura de pietriș și bolovaniș în masă nisipoasă																											
8.50	7.30 ↑	Argilă prafoasă, argilă și praf argilos, cafenii...cafeniu-gălbui, plastic vartoase, cu calcar degradat și concrețiuni calcaroase	1	1					32	45	23																		
			2	2	57.00	20.1	36.9	0.97	47	42	11						21.33	20.26	37.17	0.59	0.97		12500	2.5	17	44			
			3	3							35	47	18																
			4	4							27	58	15																
			5	5	42.8	18.01	24.79	0.92	31	48	21						20.04	20.73	34.72	0.53	1		10000	3.6					
			6	6							37	48	15																
16.50		Nisip argilos galben	7	7					39	46	15																		
			8	8							28	31	22	6	13		25.29	21.1	35.93	0.56	1		7150	9.3					
			9	9									69	31															
			10	10									35	60	5		2.19												
			11	11																									
			12	12									31	65	4		2.24												
20.00		Nisip cu pietriș, cenușiu	13	13																									
			14	14																									
			15	15								20	11	24	45	20.8													
			16	16																									
			17	17								49	38	13															
			18	18								49	31	20															
20.00		Argilă și argilă prafoasă, cenușiu-gălbui, cu incluziuni manganoase, calcar degradat și concrețiuni calcaroase	19	19						48	37	15																	
			20	20								36	42	22															

INTOCMIT
ing. Mădălina Ciobotă



P738/2018-02-SF-A1

pag. 2/3

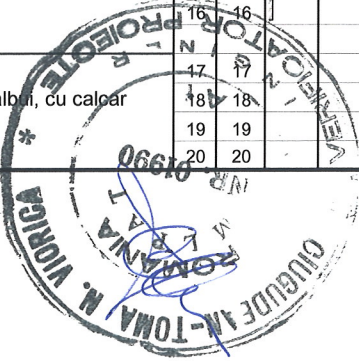
VERIFICAT
Dr. ing. Eduard Colacea

S.C. METROUL S.A.
DEPARTAMENT GEOTEHNICA, HIDROGEOLOGIE ȘI MEDIU

AMPLASAMENT: Stație de metrou Berceni - Șoseaua de Centură
Data execuției: 10-12.12.2018

Fisa complexa foraj F3																														
Adancime limita strat	Nivel hidrostatic	Denumirea stratului	Nr. Proba	Adâncime	Limita sup. de plast.	Limita inf. de plast.	Indice de plast.	Indice de consist.	argila	praf	nisip fin	nisip mediu	nisip mare	Pietris	Coeficient de neuniformitate Un	Umiditate	Greutate volumica	Porozitate	Indice de porozitate	Grad de saturatie	Coeficient de permeabilitate	Modul de def. edometric	Coef. de tasare la 200kPa	Unghi de frecare	Coeziune	Taluz natural	Taluz sub apa	Penetrare dinamica (SPT)		
m	m			m	WL %	WP %	IP %	Ic	0.005	0.05	0.25	0.50	2.00		Un	W %	γ $\frac{kN}{mc}$	n %	e	Sr	k $\frac{cm}{sec}$	M ₂₋₃ kPa	$\frac{ep_2}{cm}$ $\frac{cm}{m}$	ϕ grade	C kPa	β	β'	Nr.lov./ 30 cm		
0.80		Umplutura de pietriș și bolovaniș în masă nisipoasă																												
7.30 ↑		Argilă prafoasă și praf argilos, cafenii...cafeniu-gălbui, plastic vartoase, cu calcar degradat și concrețiuni calcaroase	1	1					34	50	16																			
			2	2	39.00	14.93	24.07	0.95	29	50	21						16.12	19.67	35.46	0.55	0.78		14300	2	20	32				
			3	3					39	46	15																			
			4	4					29	51	20																			
			5	5					36	48	16																			
			6	6	49.7	17.92	31.78	0.93	41	42	17						20.19	20.17	36.72	0.58	0.95		12500	2.9						
			7	7					32	50	18																			
			8	8					33	45	22																			
			9	9					23	50	27																			
9.20		Nisip mediu, cenușiu, cu granulozitate foarte uniformă	10	10																										
			11	11							31	69			2.11															
			12	12																										
		Nisip cu pietriș, cenușiu	13	13							19	10	24	47	20															
			14	14																										
16.50			15	15							21	12	25	42	20															
			16	16																										
		Argilă și argilă prăfoasă, cenușiu-gălbui, cu calcar degradat și concrețiuni calcaroase	17	17					45	42	13																			
			18	18					44	37	19																			
			19	19					35	48	17																			
20.00			20	20					31	45	24																			

INTOCMIT
ing. Mădălina Ciobotă



P738/2018-02-SF-A1

pag. 3/3

VERIFICAT
Dr. ing. Eduard Colacea