STUDIU PRELIMINAR DE REZISTENȚĂ LA SCHIMBĂRI CLIMATICE

pentru conexiunea proiectului

„Penetrație Prelungirea Ghencea – Domnești și Supralărgirea Bulevardului Ghencea între Strada Brașov și Terminal Tramvai 41„ cu proiectul **„Pasaj Suprateran pe Dj 602, Centura Bucuresti”**

(Corectat conform adresa CNAIR nr. 86378/4.11.2021)



Titular:

C.N.A.I.R. S.A. – Direcția Regională de Drumuri și Poduri București
Adresa: Bucuresti, Sector 6, Bd. Iuliu Maniu, nr. 401
Tel: 021 318 66 84 / 021 318 66 88 / 021 318 66 96
Fax: 021 318 67 04

Proiectant:

SC SPECIALIST CONSULTING SRL

Întocmit:

SC ASRO SERV SRL
Miercurea Sibiului, sat Apoldu de Sus, nr. 254, județ Sibiu
Tel.: 0745/327730; Fax: 0369 807542
office@asroserv.ro; www.asroserv.ro

Noiembrie 2021

ASRO SERV susţine protejarea naturii şi a resurselor ei şi de aceea:

- ✓ *tipăreşte documentele pe care le elaborează pe hârtie reciclată;*
- ✓ *utilizează ambele pagini ale unei foi;*
- ✓ *foloseşte fontul Times New Roman;*
- ✓ *nu printează e-mailul primit, decât dacă este foarte important.*

FOAIE DE SEMNĂTURI

ELABORATOR STUDII PENTRU PROTECŢIA MEDIULUI

SC ASRO SERV SRL SIBIU

- Adresa: Miercurea Sibiului, sat Apoldu de Sus, nr. 254
- Tel. 0745 327730, Fax: 0369 807542, www.asroserv.ro

Persoană juridică înregistrată în REGISTRUL NAŢIONAL AL ELABORATORILOR DE STUDII PENTRU PROTECŢIA MEDIULUI, poziţia 774, pentru: *RM, RIM, BM,* ***RA****, RS, EA.*

Administrator: Dumitru UNGUREANU



Colectiv de elaboratori:

- **Dumitru UNGUREANU**

MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR

CERTIFICAT DE ÎNSCRIERE

nr. 774 din 18.06.2021

În conformitate cu prevederile Ordonanţei de urgenţă a Guvernului nr. 195/2005 privind protecţia mediului, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 265/2006, cu modificările şi completările ulterioare, şi ale Ordinului ministrului mediului, apelor şi pădurilor nr. 1134/2020 privind aprobarea condiţiilor de elaborare a studiilor de mediu, a criteriilor de atestare a persoanelor fizice şi juridice şi a componenţei şi Regulamentului de organizare şi funcţionare a Comisiei de atestare, în urma analizei documentelor depuse de:

S.C. ASRO SERV S.R.L.

cu sediul în: Miercurea Sibiului, Sat Apoldu de Sus, nr.254, judeţul Sibiu
Codul fiscal RO 14945942, înregistrată în Registrul Comerţului la nr. J 32/792/2002 persoana juridică este înscrisă în Lista experţilor care elaborează studii de mediu la poziţia 774 pentru:

RM [x]
RIM [x]
BM [x]
RA [x] **/RSR** [x]
RS [x]
EA [x]

Emis la data de 18.06.2021
Valabil de la data de 24.06.2021
Valabil până la data de 24.06.2022

SECRETAR DE STAT

Robert-Eugen SZÉP

CUPRINS

1. Descrierea proiectului *8*

2. Impactul proiectului asupra schimbărilor climatice *18*

3. Reducerea efectelor schimbarilor climatice *18*

3.1. EVALUAREA RISCURILOR CLIMATICE 19
3.2. EVALUAREA SENZITIVITAȚII PROIECTULUI 21
3.3. EVALUAREA EXPUNERII LA SCHIMBARILE CLIMATICE ȘI DEZASTRE NATURALE 22
3.4. ANALIZA VULNERABILITAȚIILOR 27
3.5. *ANALIZA RISCURILOR* 28
3.6. IDENTIFICAREA MASURILOR DE ADAPTARE 30

Listă de referințe *33*

1. Introducere

Cel de-al Cincilea Raport Global de Evaluare publicat de IPCC, disponibil pe www.ipcc.ch, prezintă rezultatele cercetărilor științifice și observațiile privind schimbările climatice la nivel global, precum și previziunile realizate pe baza utilizării unor modele climatice.

Concluziile principale sunt următoarele:

- ✓ temperatura la nivelul Europei a crescut cu aproape un grad Celsius, mai mult decat rata globală de încălzire de 0,74°C;
- ✓ în prezent, concentrația gazelor cu efect de seră din atmosferă depășește valorile înregistrate în ultimii 650000 de ani, iar previziunile indică o creștere fără precedent;
- ✓ până în anul 2100, temperatura globală va crește cu 1 până la 6,3 grade Celsius, iar nivelul oceanului planetar va crește cu 19 până la 58 cm;
- ✓ s-a intensificat frecvența apariției și intensitatea fenomenelor meteorologice extreme (furtuni, tornade, uragane), modelele regionale climatice si de precipitații (valuri de căldură, secete, inundații) s-au schimbat, iar tendințele indică o creștere graduală în următorii ani;
- ✓ scăderea grosimii și a extinderii ghețarilor din zona artică (cu 40% în ultimii 30 de ani) și posibilitatea dispariției complete a acestora, până în anul 2100;
- ✓ retragerea ghețarilor din zone montane (Muntii Alpi, Himalaya, Anzi) și posibilitatea dispariției a peste 70% din ghețarii continentali;
- ✓ dezvoltarea unor mutații la nivelul biosistemelor: înflorirea timpurie a unor specii de plante, dispariția unor specii de amfibieni etc.;
- ✓ dacă nu se întreprind acțiuni de reducere, nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră în anul 2030 va avea o valoare cu 25 - 90% mai mare față de nivelul actual, cele mai importante creșteri provenind din sectorul transporturi;
- ✓ cel puțin două treimi din creșterea emisiilor la nivel global va proveni din țările în curs de dezvoltare, emisiile pe cap de locuitor în anul 2030 vor fi semnificativ mai mari în țările dezvoltate decât în țările în curs de dezvoltare;
- ✓ până în anul 2030, scenariile privind reducerea emisiilor pot fi atinse cu un cost care reprezintă doar 3% din PIB-ul global, costurile fiind mai mari după anul 2030;
- ✓ cei mai caldurosi 15 ani la nivel global au fost înregistrați în ultimele două decade, anii 1998 și 2005 fiind reprezentativi.

În prezent, acțiunile care se realizeaza la nivel european, având ca obiectiv reducerea efectelor schimbărilor climatice, se concentreaza in principal pe actiunile de limitare și reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, precum si pe adaptarea la efectele acestor modificari climatice.

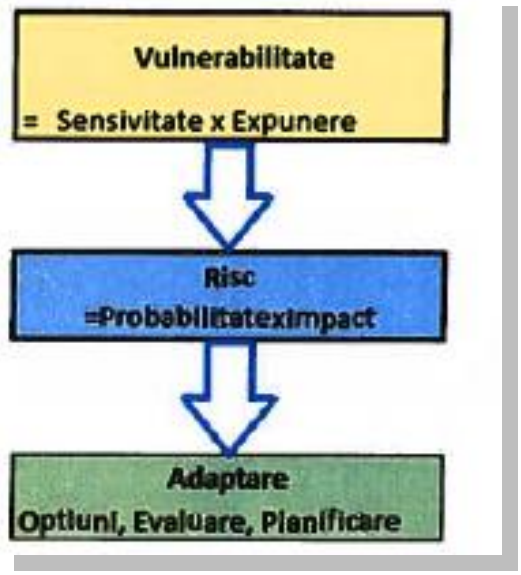
Având în vedere schimbarile evidente asupra climatului global in ultimii ani, se pune problema majoră de a evalua efectele schimbarilor climatice în perioada următoare, ținand seama de politicile și măsurile de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră.
Indiferent de implementarea unor măsuri de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, strategiile privind adaptarea la schimbarile climatice trebuie regândite, astfel încât acestea sa se bazeze pe o analiza sistematica a regiunilor, sectoarelor si populatiei vulnerabile/afectate, pentru a contracara impacturile inevitabile ale schimbărilor climatice.

Astfel, adaptarea la schimbarile climatice si problemele privind sectorul transportului rutier trebuie gestionate intr-un context mult mai amplu: la nivel local, regional, national, european si international.
Schimbarile climatice pot afecta atât obiectele fizice și infrastructura propusă a fi realizata prin proiect, cât și mediul și sistemul social din jurul acestora, precum și intereacțiunea dintre obiectele fizice și interactiunea lor cu aceste sisteme.

Prezentul studiu se bazează pa ghidul elaborat de către Uniunea Europeană – Direcția Generală de Acțiuni Climatice (DG – CLIMA) – ”*Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resiliente*”. În cooncordanță cu prevederile acestuia, au fost parcurse următoarele etape în realizarea analizei:

- identificarea senzitivității proiectului față de variabilele climatice;
- evaluarea proiectului la hazardul climatic;
- analiza vulnerabilităților;
- analiza riscurilor;
- identificarea opțiunilor de adaptare;
- evaluarea opțiunilor de adaptare.

Metodologia poate fi rezumată astfel:



Analiza de senzitivitate presupuneidentificarea senzitivității proiectului în raport cu o serie de variabile climatice și efecte secundare/hazarde privind clima.

Analiza expunerii trebuie realizată din punct de vedere al condițiilor climatice actuale și îm mod similar și pentru condițiile viitoare.

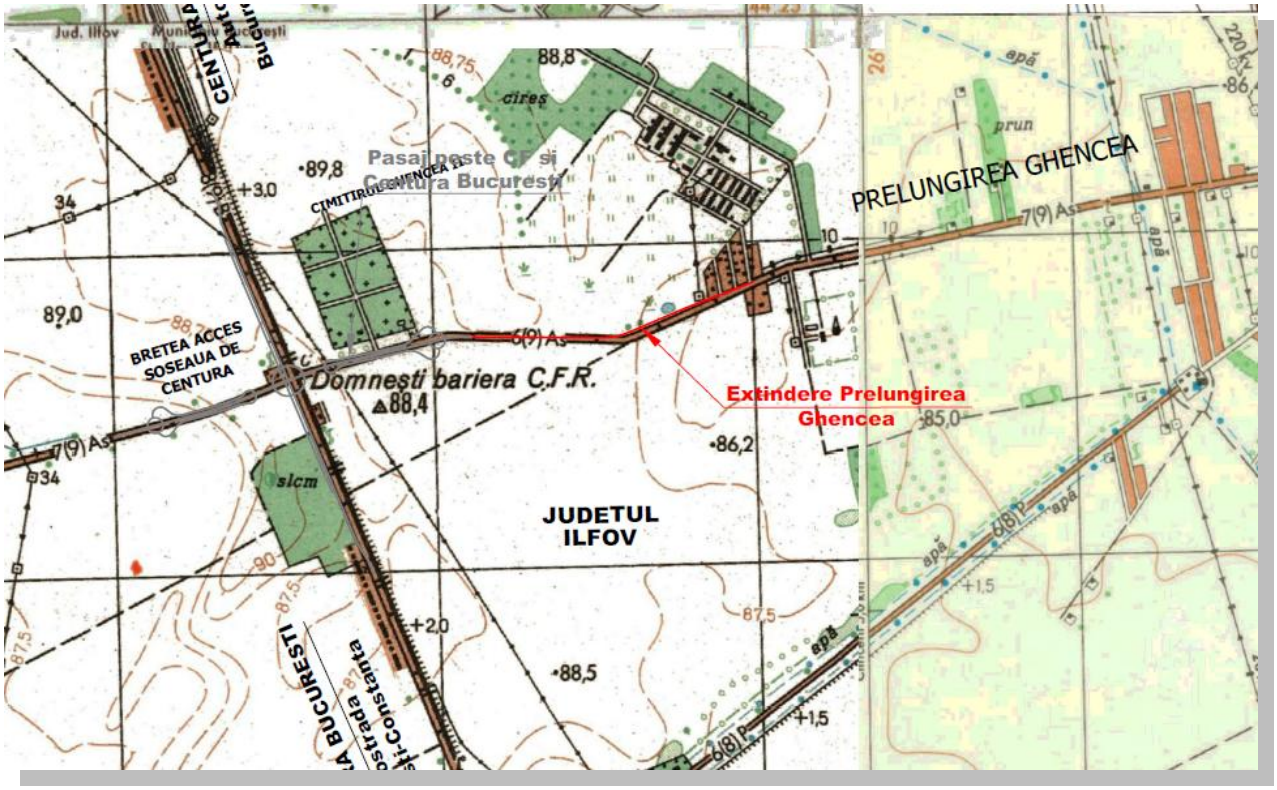
Analiza vulnerabilității constă în identificarea variabilelor climatice sau hazardul, care pot avea un impact asupra proiectului, bazându-ne pe senzitivitatea și expunerea, atât pentru condițiile actuale, cât și pentru cele viitoare.

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

2. Descrierea proiectului

Amplasamentul proiectului

Proiectul **„Conexiunea proiectului „*Penetrație Prelungirea Ghencea – Domnești și Supralărgirea Bulevardului Ghencea între Strada Brașov și Terminal Tramvai 41*„ cu proiectul „*Pasaj Suprateran pe Dj 602, Centura București*”,** este amplasat pe teritoriul administrativ al Municipiului Bucuresti (Sector 6) și Comuna Bragadiru, jud. Ilfov. Traseul propus se afla în partea de SV al Municipiului Bucuresti, accesul fiind posibil prin rețeaua de străzi existentă cu care se intersecteaza.



Strada Prelungirea Ghencea este amplasata în partea de sud-vest a municipiului Bucuresti și face legătura între zona centrală a orașului și comuna Domnești, prin Calea 13 Septembrie, bulevardul Ghencea și DJ 602. Aceasta este delimitata spre est de intersectia dintre bulevardul Ghencea și strada Brașov, iar spre vest de intersecția cu calea ferată și soseaua de centură a municipiului, fiind continuata de DJ 602.

Hidrografie și hidrogeologie

Apele de suprafață

Principalul râu care dreneaza zona Domnești este râul Argeș. La acesta se mai adaugă râurile de mai mică importanță aparținând rețelei hidrografice autohtone cum ar fi: Sabar și Ciorogarla.

Apele subterane

Din punct de vedere hidrologic, structura permeabila a subteranului, prezinta interes prin cantonarea unor resurse acvifere, valorificabile diferențiat prin foraje de captare de apa potabilă.

Condiții climatologice

Clima

Din punct de vedere climatic, amplasamentul cercetat se situează într-un sector cu climă continentală, de pădure, cu etaj topoclimatic de câmpie, cu arii topoclimatice de adăpost: inversiuni de temperatură (localizat în depresiuni).

Precipitații

Din punct de vedere al precipitațiilor atmosferice, zona studiată are valori medii multianuale de 600mm, în luna iunie (luna cea mai ploioasă) înregistrându-se valori de 90 mm, iar în luna februarie (luna cea mai secetoasa), înregistrându-se valori de 30mm.

Temperaturi

Temperatura aerului prezintă medii multianuale de ordinul a 10˚÷11˚C.Temperatura medie a lunii ianuarie este de -5˚C÷ -3˚C. Temperatura medie a lunii iulie este de 20˚C÷23˚C. Din punct de vedere al frecvenței medii a zilelor tropicale, zona studiată se situează în aria regiunilor celor mai calde (peste 30 zile). Frecvența medie a zilelor de iarnă, în care temperatura maximă este de sub 0˚C, este de 30÷40 zile.

Vânturi

Amplasamentul studiat, se afla într-o zonă în care există vânturi dominante din sectorul estic și nordic (E, NE, SE, N).

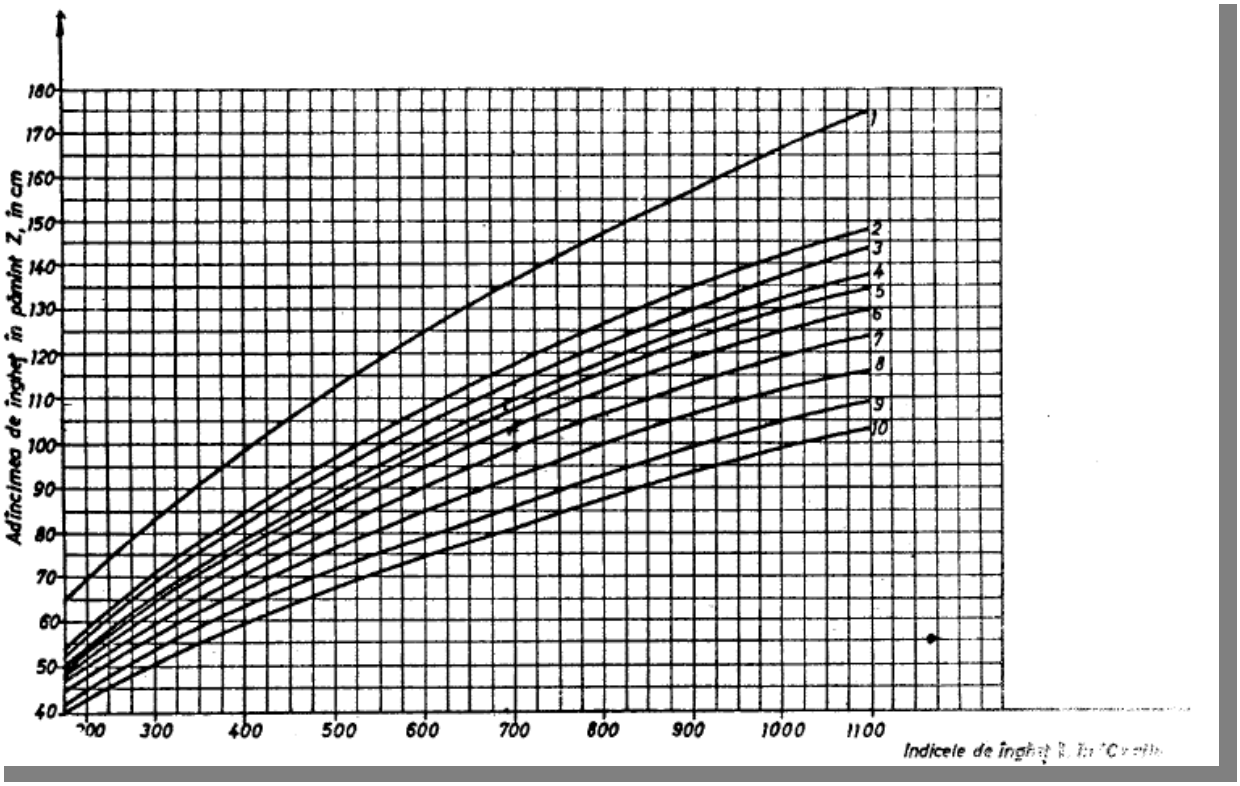
În vederea proiectarii de noi construcții sau a conservării celor existente, se va avea în vedere reglementarea tehnică „*Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiunii asupra construcțiilor. Acțiunea vântului*” indicativ NP-082-04, care cuprinde elementele si datele de baza necesare pentru proiectarea la vânt a construcțiilor și structurilor curente în Romania. Conform acestuia, vitezele maxime anuale ale vântului la 10 metri, mediate pe 1 minut, avand 50 de ani interval de recurență, înregistrate la INMH au următoarele valori:

Stația meteorologică	Numărul anilor cu înregistrări	Maxim observat (m/s)	Media maximelor anuale (m/s)	Coeficient de variatie	Viteza caracteristica avand T=50 ani (m/s)
București Băneasa	25	28	16	0.29	28
Bucuresti Filaret	27	25	17	0.19	26

Adâncimea de îngheț

Zona studiată se încadreaza, conform STAS 6054-77: „*Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei*”, într-o zonă în care adâncimea de îngheț, măsurată de la nivelul solului, este cuprinsă între 80-90 cm.

Adâncimea de îngheț a structurii rutiere

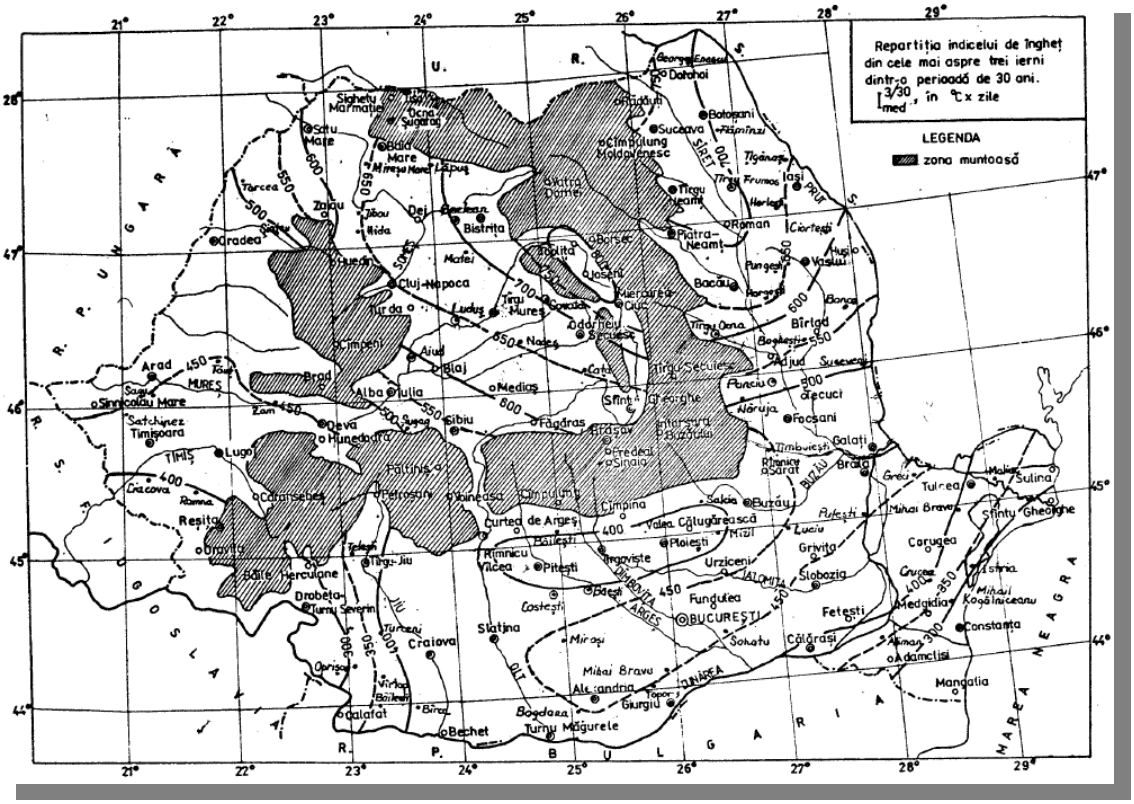


Nr. curbă:
Imax30 Imed3 Imed5
Indice de inghet: 0 450 0
Z= 76 cm

Tabelul 2

Tip climatic conform hărții din fig. 2	Condiții hidrologice, conform STAS 1709/2-90	Tipul de pământ						
		P_2	P_3		P_4	P_5		
		Pietriș cu nisip	Nisip, nisip prăfos	Nisip argilos	Praf, praf nisipos, praf argilos, praf nisipos argilos	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă	Argilă	Argilă grasă
		Numărul curbei din diagrama din fig. 1						
I	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	Mediocre Defavorabile	1	2	3	4	7	8	10
II	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	Mediocre Defavorabile	1	2	3	5	7	8	10
III	Favorabile	1	3	4	5	6	7	9
	Mediocre Defavorabile	1	3	4	6	7	8	10

Zona climatică: I
Tip pământ: P5
Nr. Curbă= 7



Imed 3-30 - media aritmetică a indicelui de îngheț din cele mai aspre trei ierni dintr-o perioada de 30 de ani, la drumurile cu sisteme rutiere nerigide, pentru clasele de trafic foarte greu si greu.

Date seismologice

Conform normativului PD 165 – *Proiectarea antiseismica a podurilor* se face conform prevederilor din SR EN 1998-2:2006 "*Eurocod 8: Proiectareastructurilorpentrurezistenta la cutremur. Partea a 2-a: Poduri*", SR EN 1998-2/NA:2010 "*Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistentă la cutremur. Partea a 2-a: Poduri. Anexa Națională*", SR EN 1998-2/Al :2009 "*Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistență la cutremur. Partea a 2-a: Poduri*" și "*Cod de proiectare seismică P100. Partea I-P 100- 1/2013: Prevederi de proiectare pentru clădiri.*"

Conform reglementarii tehnice "*Cod de proiectare seismică - Partea 1 - Prevederi de proiectare pentru clădiri*" indicativ P 100-1/2013, zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, în Bucuresti, pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta IMR = 225 ani, are o valoare ag = 0,30g si perioada de colt are valoarea Tc= 1,6 sec.

Valoarea de varf a acceleratiei pentru componenta verticala a miscării terenului, avg, se calculeaza ca fiind:

$$avg = 0.7 \times ag = 0{,}21\ g$$

unde:

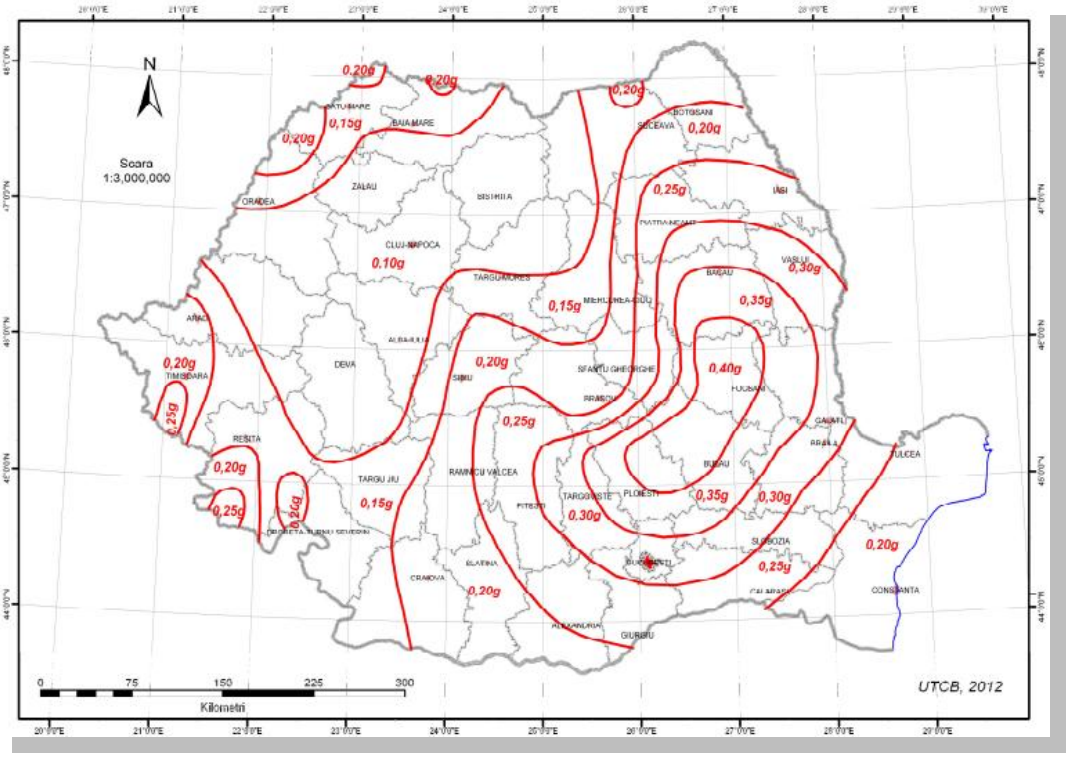
avg = acceleratia terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontala a miscarii terenului) ag = acceleratia terenului pentru proiectare (pentru componenta verticala a miscării terenului).

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns reprezinta granita dintre zona de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona de valori maxime in spectrul de viteze relative.

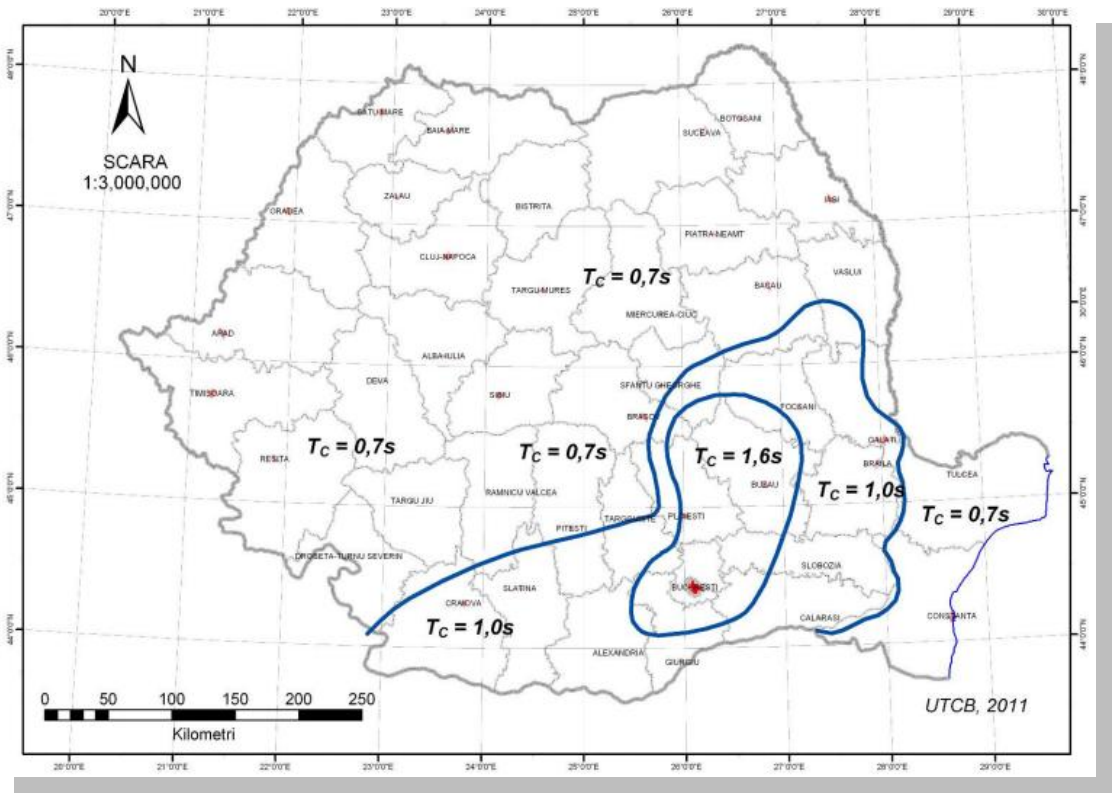
In conformitate cu ReglementareaTehnica "*Cod de proiectare seismica - Partea I-*

Prevederi de proiectare pentru cladiri", Indicativ P I00-1-2013, se afla situate intr-o zona caracterizata de urmatoarele valori:

- Acceleratia orizontala a terenului pentru proiectare (valoarea de varf PGA) este ag=0,30, în acord cu "*Fig 3.1 Romania – Zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag pentru un interval mediu de recurenta IMR=225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani*";



- perioada de control (colt) Tc=l.6 sec în acord cu "*Fig 3.2 Zonarea teritoriului Romaniei în termeni de perioada de control (colt) Tc a spectrului de răspuns.*



Justificarea necesității proiectului

Principala funcțiune este aceea de a asigura desfășurarea unui trafic în condiții sporite de fluidizare, siguranță și confort, atât pentru participanții care tranzitează zona cât și pentru pietonii și vehiculele/bicicletele din zonele străbătute de Prelungirea Ghencea.
Un sistem competitiv de transport intermodal depinde pe termen scurt, în principal, de modernizarea şi/sau construirea unor terminale eficiente în principalele locaţii din Bucuresti corespunzătoare unor poli de dezvoltare economică şi traficului de mărfuri. Pentru a spori eficienţa logistică se ia în considerare stabilirea locaţiei unui terminal intermodal astfel încât el să fie amplasat într-o zona cu potențial, destinat tranzitului și așteptării în condiții de confort și siguranță.

Lucrări de drum proiectate

Viteza de Proiectare

Viteza de proiectare este de 60 km/h, conform încadrării în categoria I de străzi, stabilită prin Ordinul nr.49/1998.

Traseul în Plan

Pozitionarea axului în plan a ținut cont de dezvoltarea de perspectivă într-o etapă ulterioară ce va presupune lărgirea traseului la 3 benzi pe sens (drumuri colectoare). Aliniamentul se menține pe traseul existent, este preponderent liniar având o singură curbă cu Raza minimă =225,00m în zona cartierului Latin. Traseul are o lungime totală de aproximativ 907 m în zona administrată de CNAIR.

Traseul în Profil Longitudinal

S-au păstrat în general pantele existente. Terenul pe care se va dezvolta viitoarea construcție este plat, cu diferente de nivel de până la 1.5-2.00m. Declivitatea a părții carosabile este cuprinsă între 0.2% - 1.21 %.
Atât pasul de proiectare cât și lungimile razelor verticale respecta STAS 863-85 și STAS 10143/3-91.

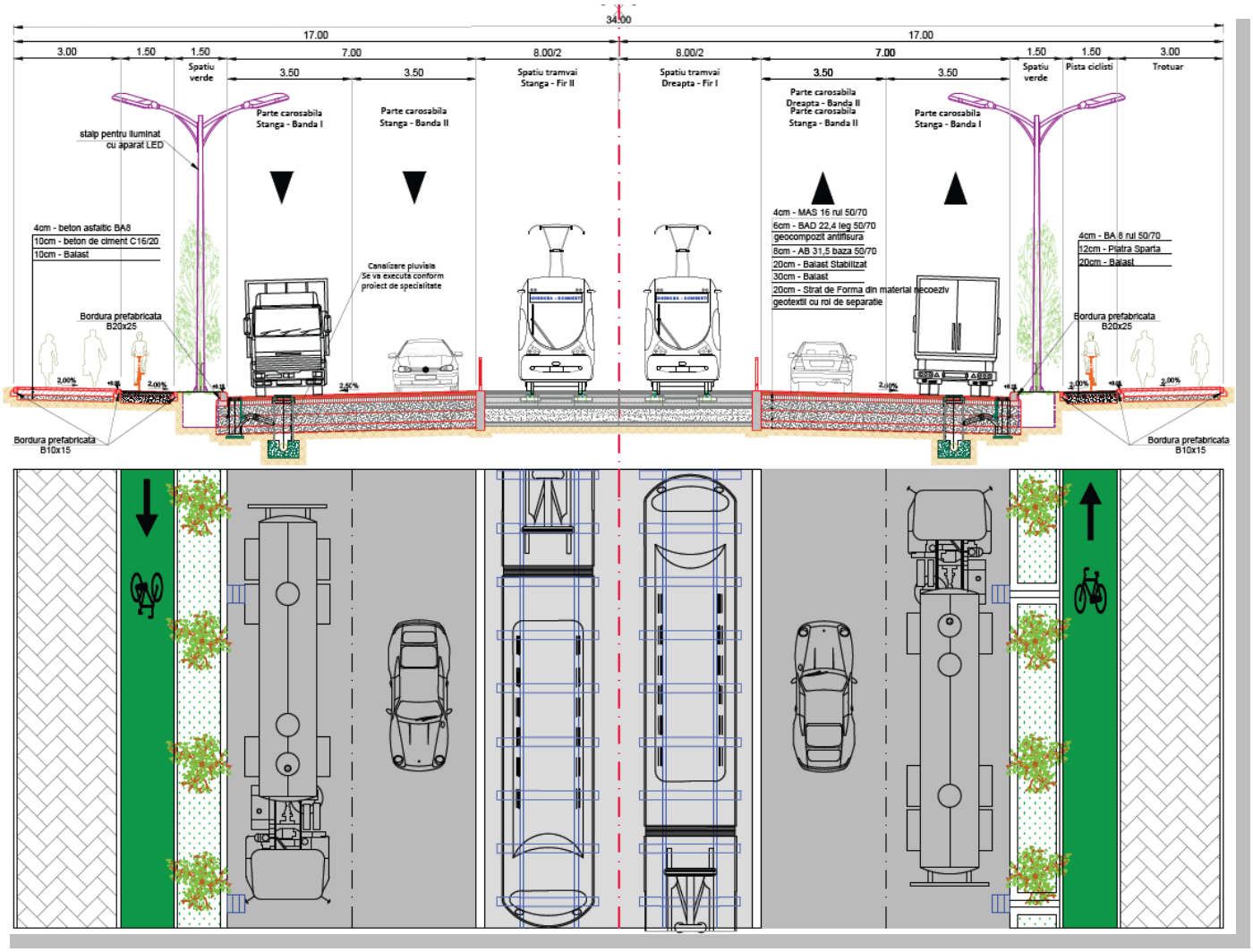
Profilul Transversal

Profilul transversal al noii artere va cuprinde:

- Cale dublă tramvai pe zona mediană;
- Parte carosabilă 2 benzi de circulație pe sens;
- Pistă de biciclete sens unic pe ambele sensuri;
- Spațiu verde amplasat între pista de biciclete și partea carosabilă;

Profilul transversal al noii artere are o lățime de 34,00m și este alcătuit din:

- Cale Dublă Tramvai: 2x 4,00 = 8,00m;
- Parte Carosabilă: 4 x 3,50= 14,00m;
- Pista de Biciclete: 2 x 1.50 = 3.00m;
- Spațiu Verde: 2 x 1.50= 3.00m;
- Trotuare: 2 x 3.00 = 6.00m.



Structura Rutieră

În cadrul breviarului de calcul au fost analizate următoarele structuri rutiere:

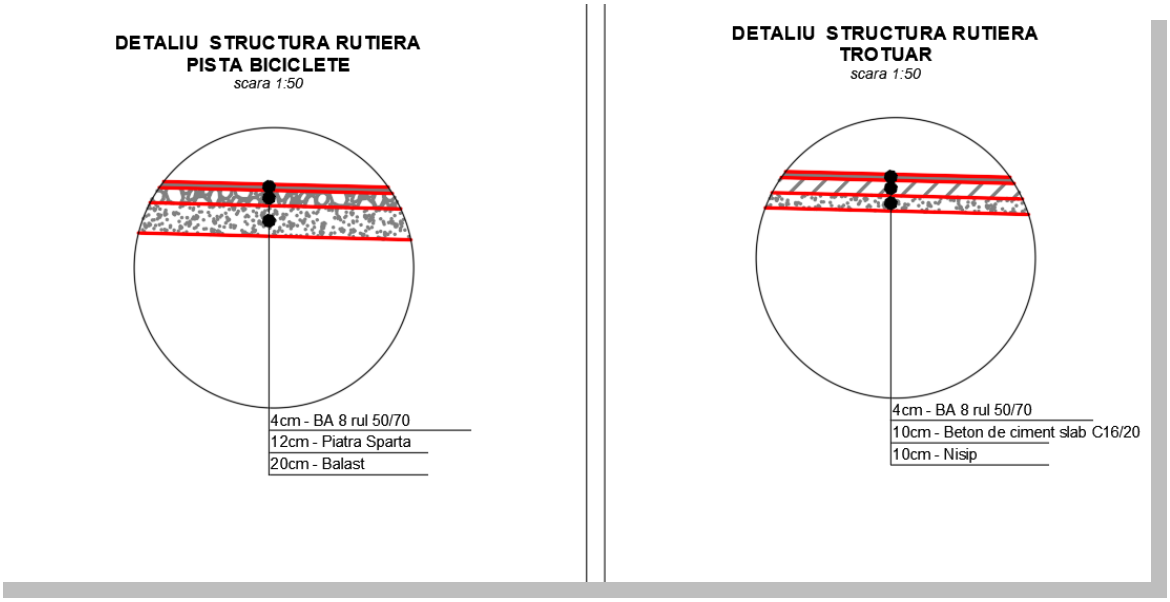
Structura Rutiera Semirigida V1	Structura Rutiera Semirigida V2	Structura Rutiera Rigida
4cm - MAS 16 rul 50/70	4cm - MAS 16 rul 50/70	26cm – BcR 4.5
6cm – BAD 22,4 leg 50/70	6cm – BAD 22,4 leg 50/70	20cm – Piatra Sparta
10cm – AB 31,5 baza 50/70	8cm – AB 31,5 baza 50/70	30cm – Balast
25cm – Balast Stabilizat	20cm – Balast Stabilizat	20cm – Strat de forma din material necoeziv
30cm – Balast	30cm – Balast	
20cm – Strat de forma din material necoeziv	20cm – Strat de forma din material necoeziv	

In breviarul de calcul au fost analizate 3 variante de structura rutieră: 2 variante de sistem rutier semirigid și 1 variantă de sistem rutier rigid. Ținând cont de grosimea pachetului de straturi, de materialele componente, de tehnologia de exeutie, de costurile de intretinere si timpul de executie s-a ales:

Structura Rutiera Semirigida V2
4cm - MAS 16 rul 50/70

6cm – BAD 22,4 leg 50/70
8cm – AB 31,5 baza 50/70
20cm – Balast Stabilizat
30cm – Balast
20cm – Strat de forma din material necoeziv

Structurile propuse pentru pistele de biciclete și trotuare sunt:



AVANTAJELE ÎMBRĂCĂMINTI DE BETON DE CIMENT:

- Durata de exploatare dublă fată de îmbrăcămintile asfaltice;
- Sunt mai economice decât îmbrăcămintile asfaltice atunci când se folosesc pentru satisfacerea traficului greu și foarte greu;
- Se recomandă a se aplica la drumurile cu trafic greu cu o încărcare pe osie cât mai apropiată de valoarea maximală admisa (11.5 t/osie);
- *Nu se deformează la temperaturi ridicate ale mediului ambiant;*
- Prezintă rezistentă mare la uzură, dacă se folosesc agregate atent selectionate;
- Prezinta rugozitate bună și nu este atacată de produsele petroliere (scurse accidental pe suprafată carosabilă);
- Necesită cheltuieli mai mici de întreținere față de îmbrăcămințile asfaltice.
- Betonul nu este poluant atât în execuție cât și-n exploatare;
- Culoarea deschisă a carosabilului se percepe mai bine noaptea sau pe ploaie.

DEZAVANTAJELE ÎMBRĂCĂMINTI DE BETON DE CIMENT:

- Necesită utilaje specializate pentru execuție ce trebuiesc să fie menținute în stare bună de functionare;
- După turnarea dalelor carosabilul se poate reda traficului numai după 21 de zile, față de câteva ore la asfalt. Se folosesc numai până la declivitäti de 7%;
- Rosturile transversale necesită execuție atentă și întreținere corespunzătoare, iar în exploatare provoacă disconfort (șocuri și zgomot);
- Nu poate prelua creșteri de trafic prin creșteri de capacitate portantă, ramforsarea ulterioară a drumului este laborioasă – costisitoare.

AVANTAJELE IMBRACAMINTII SEMIRIGDE:

- Capacitatea portantă poate crește progresiv prin investiții etapizate;
- Greșelile de execuție pot fi remediate ușor față de îmbrăcămințile de beton de ciment;
- Prezintă un confort la rulare mai mare decât îmbrăcămințile asfaltice (prin lipsa rosturilor);
- Se pot realiza și pe trasee ce conțin și raze mici, respectiv supralărgiri, fără a necesita rosturi între calea curentă și calea în curbă;
- Rugozitatea suprafeței poate fi sporită prin tratamente bituminoase, asigurându-se circulația și pentru declivități cu valori de 7-9%.

DEZAVANTAJELE IMBRACAMINTII SEMIRIGDE:

- Degradarea în timp conduce la apariția fisurilor de contracție cauzate de prezența liantului hidraulic sau puzzolanic;
- Structurile rutiere asfaltice sunt atacate de produsele petroliere ce se scurg accidental pe carosabil;
- Cheltuielile de întretinere sunt mai mari decât cele necesare pentru întretinerea betonului de ciment;
- Prepararea asfaltului conduce la aparitia de noxe.

Intersecții, stații de autobuz, parcări

Intersecții

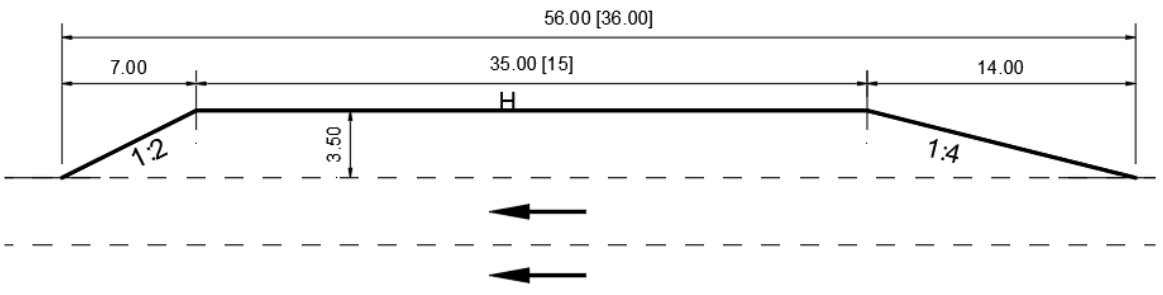
Toate intersecțiile cu drumurile laterale vor fi reamenajate pe o lungime de 20.00m ținând cont de noua configurație stradala, pentru asigurarea unei circulații fluente, cu raze de racordare cuprinse între 4.00 și 15.00m. Structura rutieră va fi identică cu cea utilizată în cale curentă pe Prelungirea Ghencea.

Stații de autobuz

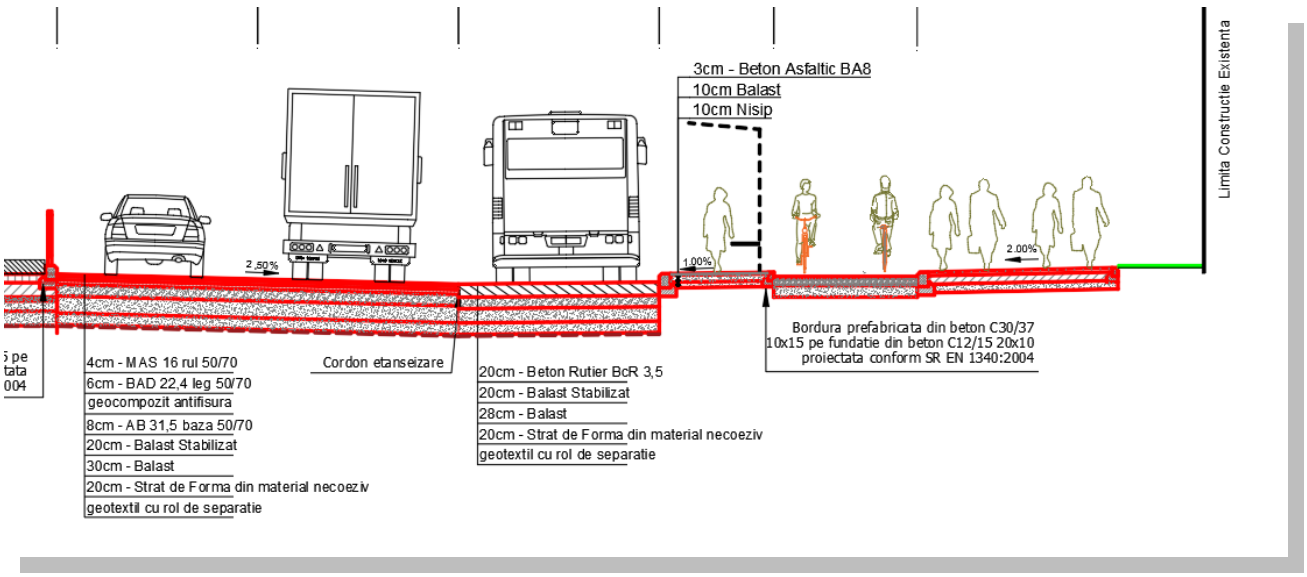
În general s-au păstrat numarul și pozitia stațiilor curente de autobuz în conformitate cu discuțiile avute cu membrii comisiei tehnice de circulație, și sunt în număr de 2 stații de autobuz.

DETALIU AMENAJARE ALVEOLA "BUS"

scara 1:100



NOTA: Cotele din paranteze reprezinta dimensiunile unei alveole pentru o singura linie.



In spațiile rezervate pentru statile de autobuz, sistemul rutier ales va fi unul de tip rigid, cu placă de beton rutier BcR3,5 de 20cm, deoarece acesta se comporta mult mai bine la încărcări statice, temperaturi extreme și îngheț-dezgheț, având o durată lungă de viață. Se evită astfel apariția degradărilor de suprafață (văluriri, făgașe, etc) cum se întamplă în prezent în cazul sistemelor rutiere cu covor asfaltic în alveolele existente.

Ca și dotari, aceste amenajări speciale pentru îmbarcarea/debarcarea călătorilor vor avea copertine, băncuțe, coșuri de gunoi, zone verzi, etc..toate detaliate în studiul de peisagistică.

Trotuare și Piste de Biciclete

Trotuarele se vor proiecta pe ambele părți ale arterei și va ține cont de caracteristicile funcționale și intensitatea circulației pietonilor astfel încât să asigure gabaritul de amplasare a utilitatilor.

Pista de biciclete va avea calea dubla de 1.50m lățime pe trosonul cuprins între Pasaj Domnești și strada Doniței. S-a analizat și asigurarea accesului catre stațiile de transport public pentru toti participantii la trafic si asigurarea de parcari pentru biciclete in imediata apropiere.

Lucrările de Trotuare și Piste de Biciclete se vor proiecta în concordanta cu prevederile legale și în corelare cu lucrările tehnico-edilitare supra și subterane.

Scurgerea apelor

Evacuarea apelor pluviale este asigurată prin proiectarea unui sistem de canalizare cu respectarea cerințelor de mediu. Gurile de scurgere și căminele de vizitare prevăzute în proiect se vor amplasa în conformitate cu pozițiile figurate în planul de specialitate. Zona verde va fi întreruptă în dreptul gurilor de scugere pe toata lățimea pentru a permite colectarea apelor.

Siguranța circulației

Pentru exploatarea în siguranță a străzilor aferente proiectului s-a realizat planul de semnalizare (orizontală și verticală), conform SR 1848-1,2,3/2011, SR 1848-7/2015 și altor standarde în vigoare.

Pentru asigurarea circulației în bune condiții, în intersecții se vor monta indicatoare de

circulatie al caror tip si semnificatie este in functie de locul de amplasare.
Indicatoarele vor fi de format normal cu folie clasa 2 si suport din tabla de otel zincat vopsit in câmp electrostatic.
Lucrările de semnalizare orizontală vor consta din:

- Marcaje longitudinale de separare a sensurilor si benzilor de circulatie;
- Marcaje transversale de oprire, cedare a trecerii, presemnalizare trecere de pietoni;
- Sageti si pictograme.

3. Impactul proiectului asupra schimbărilor climatice

Având în vedere specificul activităților care se vor realiza pentru implementarea proiectului, perioada de timp limitata pentru execuția lucrărilor și folosirea de utilaje moderne, dotate cu motoare ale căror emisii vor respecta legislația în vigoare, se estimează că, în perioada de execuție a lucrărilor nu se va produce un impact semnificativ, sub aspectul producerii gazelor cu efect de sera, asupra schimbărilor climatice.

Având în vedere faptul că se va realiza modernizarea unui drum existent calitatea aerului se va îmbunătății prin fluidizarea circulației (prin faptul că traficul nu va mai fi afectat și se vor elimina ambuteiajele datorate stratului asfaltic degradat, a gropiilor).

Îmbunătăţirea căilor de rulare şi fluidizarea traficului au efecte de reducere a consumurilor de combustibil şi implicit de emisii de gaze cu efect de seră fiind una din măsurile de adaptare recomandată de în cadrul Ghidului privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice***.***

4. Reducerea efectelor schimbarilor climatice

In prezent, actiunile care se realizează la nivel european, având ca obiectiv reducerea efectelor schimbărilor climatice, se concentrează în principal pe acțiunile de limitare și reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, precum și pe adaptarea la efectele acestor modificări climatice.
Indiferent de implementarea unor măsuri de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, strategiile privind adaptarea la schimbările climatice trebuie regândite, astfel încât acestea să se bazeze pe o analiză sistematică a regiunilor, sectoarelor și populației vulnerabile/afectate, pentru a contracara impacturile inevitabile ale schimbărilor climatice.
Astfel, adaptarea la schimbările climatice și problemele privind traficul rutier sunt gestionate într-un context mult mai amplu: la nivel local, regional, național, european și internațional.
Măsurile de adaptare oferă noi posibilități de îmbunătățire a calității vieții, de promovare a dezvoltării urbane durabile, de stimulare a investițiilor și a inovării, de intensificare a participării părților interesate și de cooperare între mai multe părți interesate și, în consecință, ar trebui integrate în dezvoltarea urbană și în practicile de planificare.
La realizarea proiectului s-au avut în vedere măsuri investiționale care să conducă la reducerea emisilor de gaze cu efect de seră, în conformitate cu Planul de actiune aferent Strategiei privind schimbarile climatice dar și cu Ghidului privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice.
Obiectivele Europa 2020 în ceea ce priveste Schimbările climatice și utilizarea durabilă a energiei vizează reducerea cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră, creșterea

ponderii surselor de energie regenerabile până la 20%, creșterea cu 20% a eficienței energetice.

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera din sectorul transporturilor prin:

- ✓ îmbunătăţirea căilor de rulare şi fluidizarea traficului au efecte de reducere a consumurilor de combustibil şi implicit de emisii de gaze cu efect de seră.
- ✓ Reducerea distanțelor de deplasare;
- ✓ modul de conducere pe drumul va fi diferit: modificarea modului de conducere actual cu numeroase cicluri de opriri – accelerări prin fluidizarea circulației și reducerea blocajelor rutiere.

Atât reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, cât și adaptarea infrastructurilor și a politicilor la impactul schimbărilor climatice sunt esențiale pentru creșterea sustenabilității autorităților locale.

4.1. Evaluarea riscurilor climatice

În cadrul Studiului de fezabilitate se va realizat evaluarea riscurilor schimbărilor climatice asupra obiectivelor proiectului în scopul identificării și implementării măsurilor de adaptare în conditiile climatice actuale sau în condițiile climatice viitoare, având în vedere că schimbările climatice pot afecta obiectele fizice și infrastructura din punct de vedere al operării, al mediului, financiar și social.

Evaluarea riscurilor se realizează având ca scop:

- ✓ Cuantificarea riscurilor;
- ✓ Identificarea măsurilor pentru a reduce și controla riscurile.

Metodologia de evaluare a riscurilor utilizata are la baza principiile enuntate in Ghidul CE - “*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*”.

Evaluarea riscurilor privind schimbarile climatice, nevoile de adaptare și diminuare a efectelor acestora și de rezistență în fața dezastrelor, cuprinde următoarele componente:

- ✓ Analiza senzitivității proiectului la schimbările climatice;
- ✓ Analiza expunerii proiectului la schimbările climatice,
- ✓ Identificarea și evaluarea vulnerabilității proiectului la schimbările climatice;
- ✓ Identificarea și evaluarea riscurilor actuale și viitoare datorate schimbărilor climatice;
- ✓ Identificarea și evaluarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice, diminuarea efectelor schimbărilor climatice și rezistența în fața dezastrelor.

Evaluarea riscurilor proiectului la schimbările climatice s-a realizeat în cadrul analizei de opțiuni, în scopul identificării și implementării acțiunilor de adaptare la condițiile climatice actuale sau la condițiile climatice viitoare.

Instrumentele de lucru propuse sunt următoarele:

- ✓ Identificarea senzitivității proiectului - Analiza de senzitivitate (AS);
- ✓ Evaluarea expunerii proiectului (EE);
- ✓ Analiza vulnerabilității (AV) Vulnerabilitatea= senzitivitatea X expunerea;
- ✓ Analiza riscurilor (AR);
- ✓ Identificarea opțiunilor de adaptare (IOA);
- ✓ Evaluarea opțiunilor de adaptare (EOA);
- ✓ Integrarea planului de măsuri de adaptare in proiect (IPMA).

Evaluarea impactului schimbarilor climatice asupra proiectului se realizează în diverse faze ale proiectului, respectiv faza de strategie și faza de planificare.

Faza de strategie

Analizarea și luarea deciziilor s-a realizat pentru următoarele aspecte:

- ✓ Dezvoltarea tipurilor de investitii (AS, EE, AV, AR)

Principalele obiective ale analizei rezilienței climatice avute în vedere, respectiv impactul condițiilor climatice actuale și viitoare asupra proiectului, luând în considerare criteriile economice și calitative, sunt următoarele:

  - Rezistență în timp;
  - Costurile investiției și cheltuieli de întreținere;

- ✓ Analiza de pre-fezabilitate (AS, EE, AV, AR, IOA)

Principalele obiective ale analizei rezilienței climatice avute în vedere sunt următoarele:

  - stabilirea opțiunilor care acopera toate aspectele fezabilității:
    - locația proiectului ;
    - ușurința în exploatare;
    - aspecte legale;
    - aspecte de mediu;
      - asigurarea colectării adecvate a apelor pluviale din reţeaua stradală;
      - asigurarea protecţiei reţelei căilor de comunicaţie pentru a rezista condiţiilor meteorologice extreme. S-au prevăzut suficiente poduri, rigole şi canale în cazul precipitaţiilor intense şi a inundaţiilor;
      - îmbunătăţirea căilor de rulare şi fluidizarea traficului (prin faptul că traficul nu va mai fi afectat și se vor elimina ambuteiajele datorate stratului asfaltic degradat, a gropiilor, în plus se va realiza o a 3 a bandă pentru vehicolele lente în unele zone).
    - aspecte sociale.

Faza de planificare

In scopul stabilirii optiunilor de realizare și strategiei de execuție, în acestă fază se realizează analiza rezilienței climatice a obiectelor proiectului și proceselor.

Astfel, principalele obiective ale analizei rezilientei climatice în acesta faza sunt urmatoarele:

- ✓ optiunile de proiect (AR): analiza riscurilor climatice asociate cu optiunile de proiect, avand in vedere rezultatul analizei realizate în faza de pre-fezabilitate;
- ✓ selectarea tehnologiilor (AS, AR, IOA): identificarea tehnologiilor și a elementelor proiectului care sunt cele mai senzitive la condițiile climatice în scopul identificării măsurilor de adaptare; analiza efectelor schimbarilor climatice asupra opțiunilor tehnologiilor și identificarea tehnologiei care este rezistentă la variabilele climatice actuale și viitoare, având în vedere rezultatul analizei realizate în faza de pre-fezabilitate și analiza referitoare la selectarea amplasamentelor;
- ✓ estimarea costurilor și analiza financiară și economică a măsurilor de adaptare (EOA evaluarea optiunilor de adaptare), avand in vedere rezultatele analizei in faza de prefezabilitate, selectarea traseului;
- ✓ studiul de fezabilitate (AS, EE, AV, AR, IOA, EOA): analiza vulnerabilitatii proiectului si a riscurilor asociate pentru toate elementele proiectului: analiza

financiara, criterii tehnice, criterii de exploatare, operare, aspecte de mediu și aspecte sociale; Identificarea si evaluarea alternativelor necesare pentru a reduce riscurile la un nivel acceptabil, având ân vedere rezultatul analizelor anterioare;

- ✓ evaluarea impactului asupra mediului și mediului social (AR, IOA): identificarea schimbărilor de mediu și sociale care pot avea impact asupra proiectului și analiza privind impactul conditiilor climatice asupra mediului și mediului social, având în vedere rezultatul analizelor anterioare.

4.2. Evaluarea senzitivității proiectului

Evaluarea senzitivității se referă la evaluarea gradului în care activitățiile proiectului, sunt sensibile la pericolele climatice relevante. În această etapă nu se iau în considerare localizarea sau probabilitatea pericolelor climatice, se cuantifică doar tipul investiției.

Senzitivitatea s-a determinat în relație cu următoarele hazarde climatice:

Variabile climatice	**Efecte secundare (Hazarde climatice)**
1. Creșterea temperaturilor medii	1. Valuri de căldură
2. Temperaturi extreme (creștere frecvență și magnitudine)	2. Incendii naturale spontane 3. Daune produse de înghet-dezgheț
3. Precipitatii extreme	4. Inundații 5. Instabilitatea solului/alunecari de teren
4. Viteză crescută a vântului (creștere frecvență și magnitudine)	6. Creșterea nivelului mării 7. Eroziunea solului 8. Furtuni

Analiza de senzitivitate s-a realizat pentru următoarele componente ale proiectului:

- ✓ Construcţii: drumul;
- ✓ Reţele;
- ✓ Interdependențe – Rețea de energie electrică.

În cadrul analizei de senzitivitate s-a utilizat un scor de la 0 - 3 cu următoarele semnificații:

- ✓ **Senzitivitate zero: scor 0** - Schimbările climatice/hazardele nu afectează proiectul;
- ✓ **Sezitivitatea redusă: scor 1** - Schimbarile climatice/hazardele au impact minor asupra proiectului, impactul poate fi gestionat prin proceduri normale de operare, circulaţia fiind închisă pentru 24 de ore;
- ✓ **Senzitivitate medie: scor 2** - Schimbarile climatice/Hazardele pot avea impact moderat asupra proiectului, și sunt necesare măsuri suplimentare pentru eliminarea impactului, circulaţia fiind închisă pentru 1-2 zile, incidente minore ce necesită creșterea costurilor de operare;
- ✓ **Senzitivitate ridicată: scor 3** - Schimbările climatice/Hazardele pot avea impact semnificativ asupra asupra proiectului și sunt necesare măsuri de urgență; circulaţia fiind închisă pentru mai mult de 2 zile, cu creșterea considerabilă a costurilor de operare.

Evaluarea senzitivității este prezentată în tabelele următoare:

Hazarde climatice	Construcţii: drumul	Rețele	Interdependențe: Furnizarea de energie	Proiectul în ansamblu
Valuri de căldură	1	1	1	**1**
Incendii naturale spontane	1	2	2	**2**
Daune produse de înghet-dezgheț	2	1	0	**2**
Inundații	0	1	1	**1**
Instabilitatea solului/alunecari de teren	1	1	1	**1**
Creșterea nivelului mării	0	0	0	**0**
Eroziunea solului	1	1	1	**1**
Furtuni	1	1	2	**2**

4.3. Evaluarea expunerii la schimbările climatice şi dezastre naturale

Având în vedere hazardele climatice la care proiectului este senzitiv, în cadrul SF se va realiza evaluarea expunerii considerând probabilitatea producerii acestor hazarde climatice în condițiile climatice curente și viitoare (2050), în locația în care proiectul va fi implementat.

Evaluarea expunerii se realizează funcție de pozitia geografică în raport cu fenomenele climatice cu potențial de risc, frecvența și intensitatea acestora.

Evaluarea expunerii s-a realizat pentru condițiile climatice curente și viitoare, având la bază date furnizate de:

- Studiul **“Scenarii de schimbare a regimului climatic in Romania in perioada 2001-2030”**, intocmit de Administratia Nationala de Meteorologie *(http://mmediu.ro/new/wp-content/uploads/2014/02/2012-04-23_schimbari_climatice_schimbareregimclimatic2001_2030.pdf)*
- *Hărțiile cu date Precipitații, temperatura medie, temperatura minimă și maximă, radiația solară și viteza vântului Prognoza https://theclimatedatafactory.com/search-results/?q=romania&narrow=%5B%5B%22City%22%2C%22Bucharest%22%5D%5D&disable_semantics=1* accesat în 30 septembrie 2020 pentru București, cel mai apropiat de amplasarea proiectului.

Evaluarea expunerii s-a realizat pentru situatia curenta privind conditiile climatice si pentru expunerea la conditiile climatice viitoare:

Situația curentă

Temperatura aerului

Conform harțiilor privind Tendinţa temperaturii medii anotimpuale din România , realizata în cadrul Studiului **“Scenarii de schimbare a regimului climatic în România în perioada 2001-2030”**, întocmit de Administrația Națională de Meteorologie – în zona proiectului, a pus în evidență următoarele schimbări:

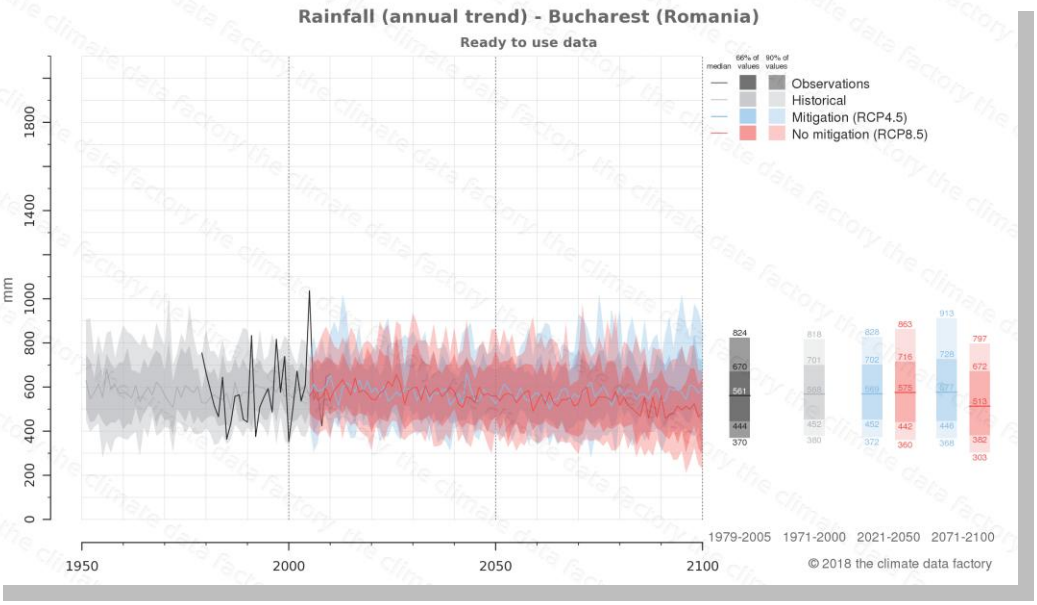
- În timpul primăverii se remarcă o încălzire de aproximativ 0,54^{o}C în zona proiectului;
- În timpul verii se remarcă o încălzire semnificativă de aproximativ 1,19 -1,24^{o}C în zona proiectului;
- În timpul toamnei se remarcă o încălzire de aproximativ 0,69 -0,72^{o}C în zona proiectului;.
- În timpul iernii se remarcă o ușoară încalzire de aproximativ 0,36 – 0,45^{o}C în zona proiectului;

Precipitatii

In cazul cantităților anotimpuale de precipitatii, pe intervalul analizat, nu s-a indentificat o tendință semnificativă clară de schimbare la nivelul întregii țări, chiar dacă aceasta a avut același semn. Analiza s-a realizat pe datele de la 104 stații meteorologice, conform Studiului “Scenarii de schimbare a regimului climatic în Romania în perioada 2001-2030”, întocmit de Administrația Națională de Meteorologie

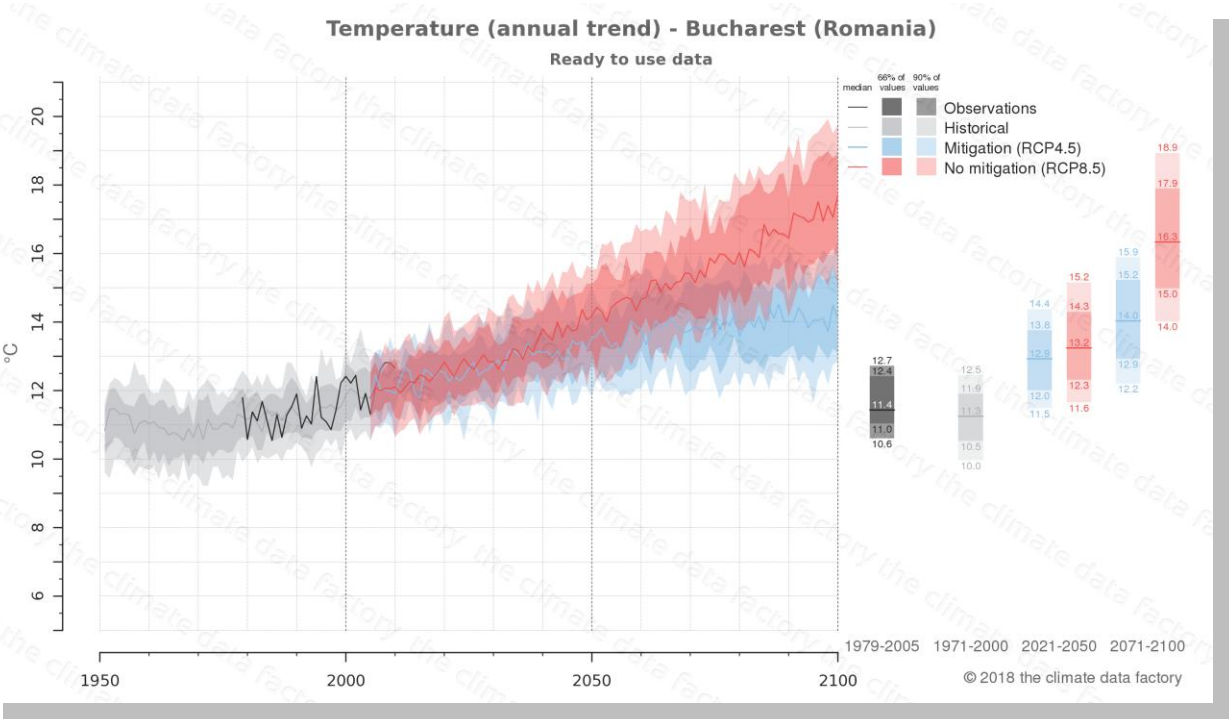
- In cazul iernii și al primăverii s-au identificat tendințe ***de scădere a cantitatilor de precipitații*** în majoritatea regiunilor țării, însă acestea au fost semnificative din punct de vedere statistic la un nivel de încredere de cel putin 90% doar pe anumite arii din sudul si estul tarii (iarna) si in cateva puncte din Oltenia (primavara).
- Tendinte semnificative de crestere a cantitatilor de precipitatii pe arii mai extinse se remarca în anotimpul de toamna. Vara, deși arii extinse prezintă o tendință de creștere, aceasta nu este semnificativă din punct de vedere statistic ,iar pe unele arii mai restânse prezintă o tendință de scădere, aceasta fiind semnificativă doar în câteva puncte izolate.

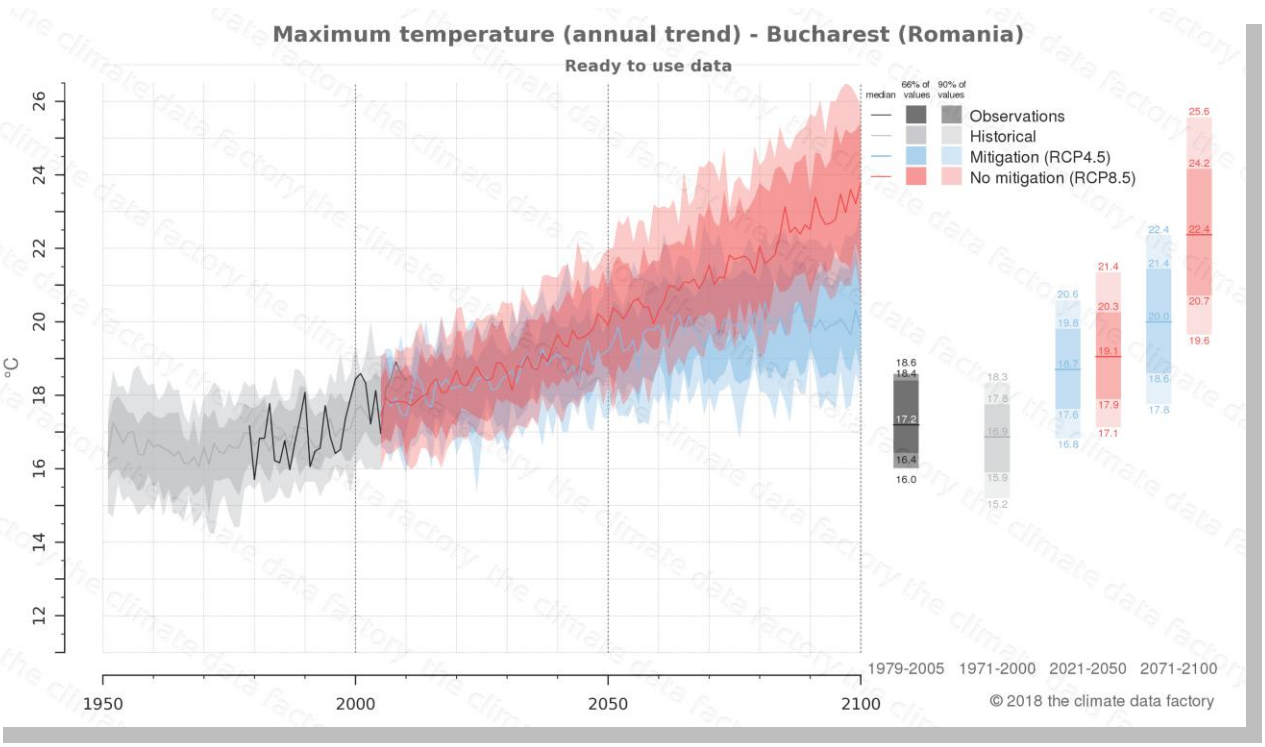
Conform *https://theclimatedatafactory.com/search-results/?q=romania&narrow=%5B%5B%22City%22%2C%22Bucharest%22%5D%5D&disable_semantics=1* accesat în 30 septembrie 2020 pentru București, cel mai apropiat de proiect – situația privind precipitațiile medii anuale este prezentată în graficul de mai jos.



Temperatura

Conform *https://theclimatedatafactory.com/search-results/?q=romania&narrow=%5B%5B%22City%22%2C%22Bucharest%22%5D%5D&disable_semantics=1* accesat în 30 septembrie 2020 pentru București, cel mai apropiat de amplasamentul proiectului – situația privind temperaturiilor medii anuale este prezentată în graficul de mai jos.

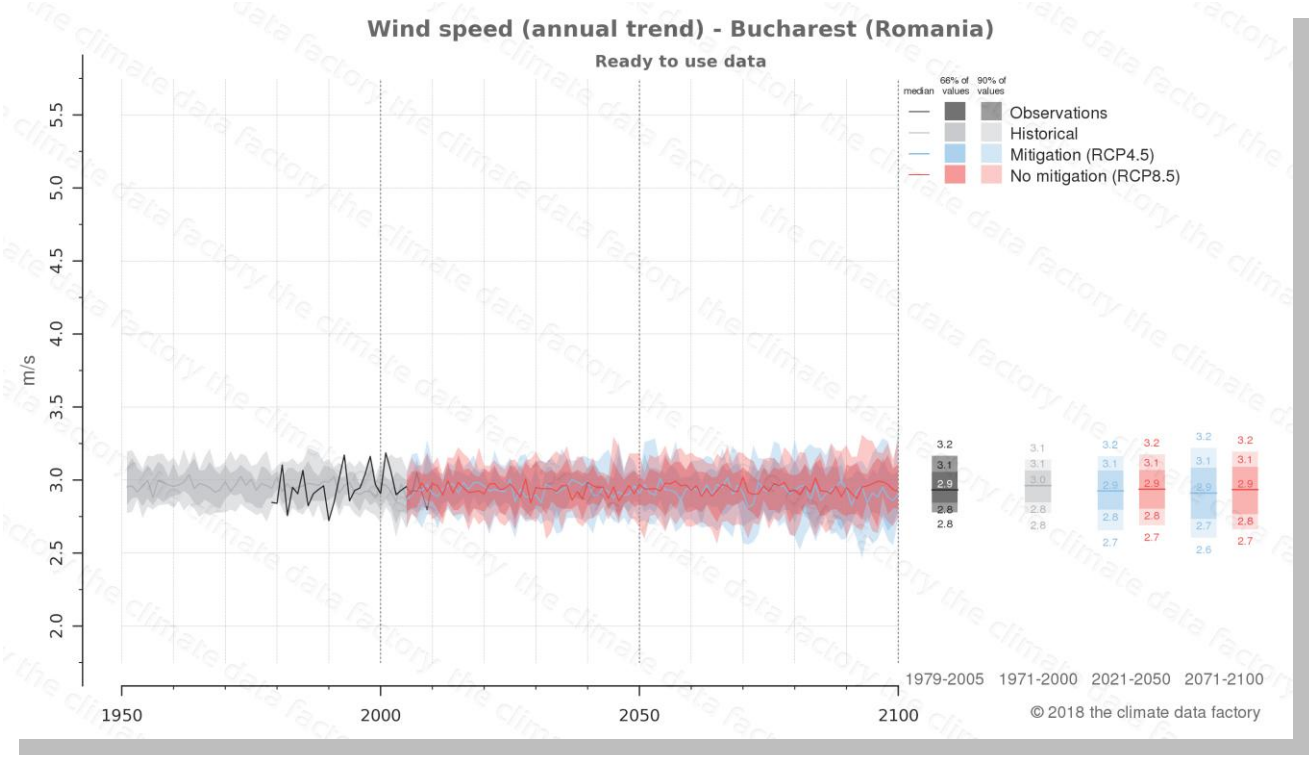




Vânt

- Iarna si primavara, viteza medie a vantului prezinta tendinte de scadere în zona proiectului.

- Vara și toamna, tendințele de scădere a vitezei vântului sunt nesemnificative statistic în zona proiectului.



Încadrarea în zone de risc natural:

Cutremurele de pământ: zonă de intensitate seismică pe scara MSK este 7_1, cu o perioadă de revenire de cca. 100 ani.

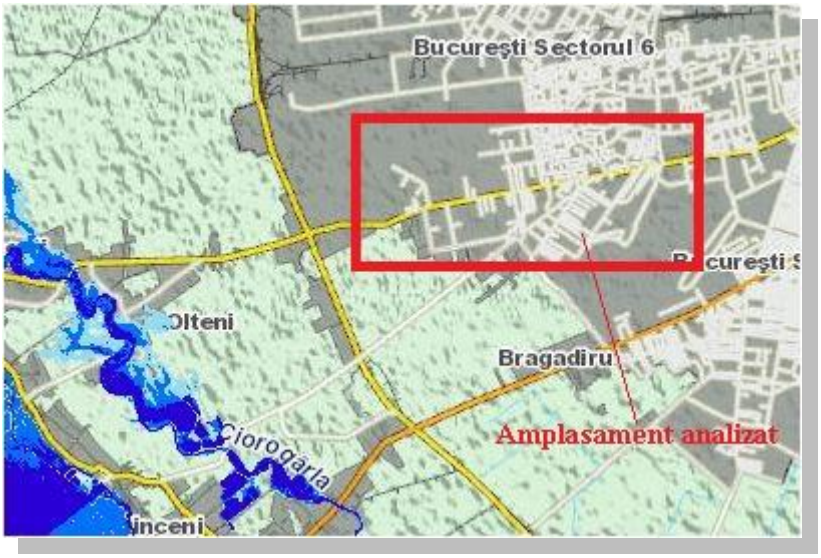
Proiectul nu se află în zonă cu risc de alunecări de teren.

Inundații: aria studiată se încadrează în zona cu cantități de precipitații cuprinse între 100 și 150 mm în 24 de ore, fără arii afectate de inundații datorate revărsării unui curs de apă.
Prezentăm în cele ce urmează hărțile de hazard și risc la inundații din zona proiectului, pentru cele 3 scenarii de inundabilitate, elaborate conform Directivei 2007/60/CE:

- scenariul cu probabilitate mica (pentru debite maxime cu probabilitate de depasire 0,1%;



- scenariul cu probabilitate medie (pentru debite maxime cu probabilitate de depasire 1%;



- scenariul cu probabilitate mare (pentru debite maxime cu probabilitate de depasire 10%.



După cum se observă, în nici unul din cele 3 scenarii, amplasamentul analizat nu va fi afectat de inundații. Considerăm important să luăm în calcul și ploile care generează o inundare a carosabilului, datorită unor cantități mari de precipitații și a imposibilități de scurgere rapidă, sau preluare redusă a canalelor de apă pluvială.

Evaluarea expunerii proiectului la schimbările climatice:

Expunerea curentă:

- **Expunere mare**: 3 puncte - hazardul s-a produs în fiecare an în ultimii 5 ani;
- **Expunere medie**: 2 puncte - hazardul s-a produs de 2 ori în ultimii 10 ani;
- **Expunere redusa**: 1 punct - hazardul s-a produs odata în ultimii 25 ani;
- **Fara expunere**: 0 puncte - hazardul nu s-a produs niciodată.

Expunerea viitoare (2050):

- **Expunere mare**: 3 puncte - prognoza sugerează o creștere aproape certă în viitor;
- **Expunere medie**: 2 puncte - prognoza sugereaza o creștere probabilă in viitor;
- **Expunere redusa**: 1 punct - prognoza sugereaza o posibilitate scăzuta a creșterii în viitor;
- **Fara expunere**: 0 puncte - proiectiile nu sugereaza nicio posibilitate de crestere in viitor.

În tabelul următor se prezintă rezultatele evaluării expunerii proiectului la schimbările climatice.

Matricea expunerii componentelor proiectului la hazardele climatice curente și viitoare:

Hazarde climatice	Expunere curentă	Expunere viitoare (2050)
Valuri de căldură	1	2
Incendii naturale spontane	0	0
Daune produse de îngheț-dezgheț	1	2
Inundații	0	1
Instabilitatea solului/alunecări de teren	0	0
Creșterea nivelului mării	0	0
Eroziunea solului	0	1
Furtuni	1	2

4.4. Analiza vulnerabilităților

Vulnerabilitatea s-a calculează cu formula:

V= S x E

unde:

V = vulnerabilitatea
S = gradul de senzitivitate al investițiilor la variabilele climatice/efecte secundare;
E = expunerea la hazardele climatice/naturale

Având în vedere că impactul în codițiile climatice viitoare se agravează sau rămâne constantă față de situația climatică curentă și luând în considerare durata de viață a proiectului, de 30 de ani, s-a întocmit matricea vulnerabilitității având în vedere și condițiile climatice viitoare.
Vulnerabilitatea a fost estimată astfel:

Fără vulnerabilitate:	0
Vulnerabilitate redusă:	1,2
Vulnerabilitate medie:	3,4
Vulnerabilitate mare:	6,9

Matricea vulnerabilității curente şi viitoare (2050) pentru hazardele care pot avea impact asupra proiectului

Hazarde climatice/ naturale	Senzitivitate generală	Expunere curentă	Vulnerabilitatea curentă (S x Ecurentă)	Expunere viitoare (2050)	Vulnerabilitatea viitoare (S x Eviitoare)
Valuri de căldură	1	1	**1**	2	**2**
Incendii naturale spontane	2	0	**0**	0	**0**
Daune produse de îngheț-dezgheț	2	1	**2**	2	**4**

Hazarde climatice/ naturale	Senzitivitate generală	Expunere curentă	Vulnerabilitatea curentă (S x Ecurentă)	Expunere viitoare (2050)	Vulnerabilitatea viitoare (S x Eviitoare)
Inundații	1	0	**1**	1	**1**
Instabilitatea solului/alunecari de teren	1	0	**0**	0	**0**
Creșterea nivelului mării	0	0	**0**	0	**0**
Eroziunea solului	1	0	**0**	1	**0**
Furtuni	2	1	**2**	2	**4**

Evaluarea vulnerabilității curente

		Expunere curentă			
		0	**1**	**2**	**3**
Senzitivitate	**0**	Eroziunea solulu			
	1		Valuri de căldură		
	2	Creșterea nivelului mării	Daune produse de îngheț-dezgheț Inundații Furtuni Inundații		
	3	Incendii naturale spontane Instabilitatea solului/alunecari de teren			

Evaluarea vulnerabilității viitoare - 2050

		Expunere viitoare (2050)			
		0	**1**	**2**	**3**
Senzitivitate	**0**		Eroziunea solului		
	1			Valuri de căldură Inundații	
	2	Creșterea nivelului mării		Daune produse de îngheț-dezgheț Furtuni	
	3	Incendii naturale spontane Instabilitatea solului/alunecari de teren			

4.5. *Analiza riscurilor*

În vederea cuantificării riscurilor aferente investițiilor proiectului se iau în considerare doar acele hazarde a căror vulnerabilitate este medie sau mare.
Componentă proiectului identificate ca prezentând vulnerabilitate medie sau ridicată pentru perioada curentă sau viitoare sunt centralizate în tabelul de mai jos:

Vulnerabilităţi climatice actuale	Vulnerabilităţi climatice viitoare (2050)

	Daune produse de înghet-dezgheț Furtuni

Stabilirea riscurilor aferente proiectului se realizează în funcție de probabilitatea de apariție a acestora și de gravitatea impactului față de investițiile propuse (severiatea consecințelor), conform formulei:

R = P x S

unde:

R = risc
P = probabilitate apariției efectelor negative
S = severitatea consecințelor (impactul)

Probabilitatea apariției efectelor negative a fost exprimată conform următorei scale:

1	2	3
Rar	Posibil	Aproape cert
nu s-a produs in trecut în zona proiectului, ar putea să se producă in viitor, dar nu până în anul 2080	s-ar putea sa fi avut loc în trecut în aceasta locatie cu impact minor sau ar putea să apară până în 2050	a avut loc în trecut cu efecte majore şi se va produce aproape sigur până în 2050

Severitatea consecințelor a fost exprimată conform următoarei scale:

1	2	3
Nesemnificativ	Moderat	Catastrofal
impact minim care poate fi soluţionat prin întreținerea uzuală sau prin modificarea operării	impact care necesită investiţii și are un impact negativ doar asupra infrastructurii rutiere - poate necesita măsuri de adaptare	Distrugerea centurii ocolitoare şi impact major asupra comunităţilor locale - va necesită măsuri de adaptare

Riscurile au fost cuantificate astfel:

			Probabilitatea		
			Rar	**Posibil**	**Aproape cert**
			1	2	3
Severitatea	**Nesemnificativ**	1	1	2	3
	Moderat	2	2	4	6
	Catastofal	3	3	6	9

Risc scăzut: 1, 2
Risc mediu: 3, 4
Risc ridicat: 6, 9

Evaluarea riscului de pericol climatic pentru investiție

Hazard	Probabilitate	Severitate	Scor risc
Daune produse de înghet-dezgheț	2	1	**2**
Inundații	2	1	**2**
Furtuni	2	1	**2**

			Probabilitatea		
			Rar	Posibil	Aproape cert
			1	2	3
Severitatea	**Nesemnificativ**	1		***Daune produse de înghet-dezgheț*** ***Inundații*** ***Furtuni***	
	Moderat	2			
	Catastofal	3			

Concluzie:

Investiţiile propuse prin proiect au risc scăzut în caz de *Daune produse de înghet-dezgheț. Inundații și Furtuni*.

4.6. Identificarea măsurilor de adaptare

Pentru riscurile identificate anterior s-au prevazut măsuri specifice de adaptare/ameliorare a efectelor privind schimbările climatice asupra investițiilor proiectului, în scopul minimizării efectelor adverse provocate de acestea asupra lucrărilor proiectate.

Măsuri de adaptare:

Risc identificat	Scor/ Risc	Măsuri de adaptare/ ameliorare	Scor/ Risc rezidual	Costuri	Responsabil

Daune produse de înghet-dezgheț	2 scăzut	**Măsuri investitionale** Executia lucrărilor cu materiale şi cu tehnologia prevăzută în proiect. **Măsuri operaționale** Respectarea prevederilor legale pe perioada anotimpului rece privind aplicarea de săruri sau alte substanțe folosite pentru dezgheț;	1 scăzut	Nu sunt necesare costuri suplimentare. Costurile pentru adaptarea la înghețdezgheț vor fi luate în considerare în etapa de proiectare.	Proiectant Constructor **C.N.A.I.R. S.A.**
Inundații	2 scăzut	**Măsuri investitionale** Execuția lucrărilor cu materiale şi cu tehnologia prevăzută în proiect. Realizarea șanțurilor de colectare a apelor pluviale, rigolelor pentru preluarea apelor pluviale pentru reţinerea eventualelor particule de rocă antrenate de apele meteorice și a bazinelor de dispersie/retenție în zonele în care nu există emisari; **Măsuri operaționale** Oprirea circulaţiei pe tronsonul de drum afectat de inundații. **Măsuri strategice** - stabilirea unor programe de curăţare şi întreținere a șanțurilor de colectare a apelor pluviale ; a rigolelor pentru preluarea apelor pluviale; stabilirea unor programe de colectare a nămolul din şanţuri și eliminarea acestuia.	1 scăzut	Nu sunt necesare costuri suplimentare. Costurile pentru adaptarea la furtuni vor fi luate în considerare în etapa de proiectare.	Proiectant Constructor **C.N.A.I.R. S.A.**

Furtuni	2 scăzut	**Măsuri investiționale** Execuția lucrărilor cu materiale şi cu tehnologia prevăzută în proiect. Realizarea șanțurilor de colectare a apelor pluviale, rigolelor, separatoarelor de hidrocarburi și bazinelor deznisipatoare pentru preluarea apelor pluviale pentru reţinerea eventualelor particule de rocă antrenate de apele meteorice și a bazinelor de dispersie/retenție în zonele în care nu există emisari; Realizarea lucrăriilor hidrotehnice necesare conform proiectului: apărări de mal, apărări ale taluzului drumului, devieri și recalibrări ale albiilor, praguri de fund, descarcări în trepte pe taluz. **Măsuri operaționale** Oprirea circulaţiei pe tronsonul de drum afectat de furtuni. **Măsuri strategice** - stabilirea unor programe de curăţare şi întreținere a șanțurilor de colectare a apelor pluviale ; a rigolelor, separatoarelor de hidrocarburi și bazinelor deznisipatoare pentru preluarea apelor pluviale; - stabilirea unor programe de colectare a nămolul din şanţuri și eliminarea acestuia.	1 scăzut	Nu sunt necesare costuri suplimentare. Costurile pentru adaptarea la furtuni au fost luate în considerare în etapa de proiectare şi măsurile necesare sunt impuse	Proiectant Constructor **C.N.A.I.R. S.A.**

Listă de referințe

1. Ghid SEA pentru planuri şi programe în domeniul transporturilor, Ref.PHARE 2004/016-772.03.03/02.01, Versiunea 1 din 18-10-2007.
2. Ghidul CE -“Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient”.
3. Ghid privind adaptarea la efectele schimbărilor climatic.
4. Studiul **“Scenarii de schimbare a regimului climatic in Romania in perioada 2001-2030”**, intocmit de Administratia Nationala de Meteorologie (http://mmediu.ro/new/wp-content/uploads/2014/02/2012-04-23_schimbari_climatice_schimbareregimclimatic2001_2030.pdf).
5. Hărțiile cu date Precipitații, temperatura medie, temperatura minimă și maximă, radiația solară și viteza vântului Prognoza https://theclimatedatafactory.com/search-results/?q=romania&narrow=%5B%5B%22City%22%2C%22Bucharest%22%5D%5D&disable_semantics=1 accesat în 30 septembrie 2020 pentru București, cel mai apropiat de amplasament.
6. www.ipcc.ch - al Cincilea Raport Global de Evaluare publicat de IPCC.

SC ASRO SERV SRL
Administrator,
Dumitru UNGUREANU

