Bulevardul Ghica Tei, Nr. 89, Sector 2, Bucuresti
Mobil: 0724 813 201; e-mail: globalroutexpert@yahoo.com
Registrul Comertului: J40/4640/2012, Cod fiscal: RO30106721

Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov

STUDIU DE FEZABILITATE

Volumul 1 – Memoriu Tehnic

A. PIESE SCRISE

FOAIE DE SEMNATURI 4
1.Informaţii generale privind obiectivul de investiţii 5
1.1.Denumirea obiectivului de investiţii 5
1.2.Amplasamentul (judeţul, localitatea, strada, numărul) 5
1.3.Ordonator principal de credite/investitor 5
1.4.Ordonator de credite (secundar/terţiar) 5
1.5.Beneficiarul investiţiei 5
1.6.Elaboratorul studiului de fezabilitate 5
2.Situaţia existentă şi necesitatea realizării obiectivului/proiectului de investiţii 5
2.1.Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situaţia actuală, necesitatea şi oportunitatea promovării obiectivului de investiţii şi scenariile/opţiunile tehnico-economice identificate şi propuse spre analiză 5
2.2.Prezentarea contextului: politici, strategii, legislaţie, acorduri relevante, structuri instituţionale şi financiare 5
2.3.Analiza situaţiei existente şi identificarea deficienţelor 6
2.4.Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiţiei publice 13
3.Identificarea, propunerea şi prezentarea a minimum două scenarii/opţiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiţii 14
3.1.Particularităţi ale amplasamentului: 14
3.2.Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcţional-arhitectural şi tehnologic: 24
3.3.Costurile estimative ale investiţiei: 30
3.4.Studii de specialitate, în funcţie de categoria şi clasa de importanţă a construcţiilor, după caz: 30
3.5.Grafice orientative de realizare a investiţiei 31
4.Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/opţiuni tehnico- economic(e) propus(e) 31
4.1.Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referinţă şi prezentarea scenariului de referinţă 31
4.2.Analiza vulnerabilităţilor cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investitia 33
4.3.Situaţia utilităţilor şi analiza de consum: 34
4.4.Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiţii: 35
4.5.Analiza cererii de bunuri şi servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiţii 38
4.6.Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanţă financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară 38
4.7.Analiza cost-eficacitate 40
4.8.Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor 41
5.Scenariul/Opţiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă) 44

5.1.Comparaţia scenariilor/opţiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilităţii şi riscurilor 44
5.2.Selectarea şi justificarea scenariului/opţiunii optim(e) recomandat(e) 46
5.3.Descrierea scenariului/opţiunii optim(e) recomandat(e) privind: 46
5.4.Principalii indicatori tehnico-economici aferenţi obiectivului de investiţii: 52
5.5.Nominalizarea surselor de finanţare a investiţiei publice, ca urmare a analizei financiare şi economice: fonduri proprii, credite bancare, alocaţii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite. 52
6.Urbanism, acorduri şi avize conforme 52
6.1.Certificatul de urbanism emis în vederea obţinerii autorizaţiei de construire 52
6.2.Avize conforme privind asigurarea utilităţilor 52
6.3.Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru şi Publicitate Imobiliară 53
6.4.Avize, acorduri şi studii specifice, după caz, în funcţie de specificul obiectivului de investiţii şi care pot condiţiona soluţiile tehnice.. 53
6.5.Actul administrativ al autorităţii competente pentru protecţia mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentaţia tehnico-economică 53
7.Implementarea investiţiei 53
7.1.Informaţii despre entitatea responsabilă cu implementarea investiţiei 53
7.2.Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiţii (în luni calendaristice), durata de execuţie, graficul de implementare a investiţiei, eşalonarea investiţiei pe ani, resurse necesare 53
7.3.Strategia de exploatare/operare şi întreţinere: etape, metode şi resurse necesare 53
7.4.Recomandări privind asigurarea capacităţii manageriale şi instituţionale 54
8.Concluzii şi recomandări 54

B. PARTEA DESENATE

1. PLAN DE AMPLASAMENT ..... Scara 1:20000
2. SCENARIUL ALTERNATIVA 1 - PLAN DE SITUATIE PROIECTAT DRUM..... Scara 1:500
3. SCENARIUL ALTERNATIVA 2 - PLAN DE SITUATIE PROIECTAT DRUM..... Scara 1:500
4. PROFILE TRANSVERSALE TIP ..... Scara 1:100
5. SCENARIUL ALTERNATIVA 1 - PROFILE LONGITUDINALE..... Scara 1:100/1:500
6. SCENARIUL ALTERNATIVA 1 - PLAN DE SITUATIE SEMNALIZARE SI MARCAJE..... Scara 1:1000
7. PLAN DE SITUATIE SIMULARE CIRCULATIE ..... Scara 1:500
8. PLAN DE SITUATIE CU IDENTIFICAREA RETELELOR DE UTILITATI EXISTENTE..... Scara 1:500

FOAIE DE SEMNATURI

Colectiv de elaborare:

Coordonator Proiect: Ing. Alexandru BUCUR

Proiectat: Ing. Marian GHERGUŢ

Proiect nr 89
Noiembrie 2023

A. PIESE SCRISE

1. Informaţii generale privind obiectivul de investiţii

1.1. Denumirea obiectivului de investiţii

„ Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov"
Contract nr: 92_73829/31.07.2023

1.2. Amplasamentul (judeţul, localitatea, strada, numărul)

DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov

1.3. Ordonator principal de credite/investitor

Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA – CNAIR SA

Bdul Dinicu Golescu, nr. 38, sector 1, Bucureşti, Romania cod postal 0101873, email: office@andnet.ro.

1.4. Ordonator de credite (secundar/terţiar)

Nu este cazul

1.5. Beneficiarul investiţiei

Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA – CNAIR SA

Bdul Dinicu Golescu, nr. 38, sector 1, Bucureşti, Romania cod postal 0101873, email: office@andnet.ro.

1.6. Elaboratorul studiului de fezabilitate

GLOBAL ROUTES EXPERT SRL

2. Situaţia existentă şi necesitatea realizării obiectivului/proiectului de investiţii

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situaţia actuală, necesitatea şi oportunitatea promovării obiectivului de investiţii şi scenariile/opţiunile tehnico-economice identificate şi propuse spre analiză

Nu este cazul.

2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislaţie, acorduri relevante, structuri instituţionale şi financiare

Cadrul national relevant este:

- OG nr.43/1997 privind regimul drumurilor, cu modificările si completările ulterioare:
  - Art.24 prevede: La proiectarea, execuţia şi intervenfiile asupra drumurilor se va tine seama de categoriile functionale ale acestora, de traficul rutier, de siguranţa circulatiei, de normele tehnice, de factorii economici, sociali şi de apărare, de utilizarea raţională a terenurilor, de conservarea şi proiecţia mediului şi de planurile de urbanism şi de amenajare

a teritoriului, aprobate potrivit legii, precum şi de normele tehnice în vigoare pentru adaptarea acestora la cerinţele pietonilor, cicliştilor, persoanelor cu handicap şi de vârsta a treia.

- OUG nr.195/2002 privind circulaţia pe drumurile publice, republicată, cu modificările şi completările ulterioare prevede:
  - Art.122.- Ministerul Transporturilor, are următoarele atribuţii: ia măsuri pentru menţinerea permanentă în stare tehnică bună a drumurilor pe care le administrează;
- Regulamentul de aplicare a OUG nr.195/2002 privind circulaţia pe drumurile publice, aprobat prin HG nr. 1391/2006 prevede:
  - Art. 3. (I) Administratorul drumului public este obligat să asigure viabilitatea acestui

Implementarea obiectivului Elaborare Studiu de Fezabilitate si Proiect pentru Autorizarea Lucrărilor de Construire pentru "Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov" va conduce la identificarea celor mai bune soluţii tehnice necesare în vederea creşterii gradului de siguranţă rutieră prin scăderea numărului accidentelor rutiere, fluidizarea traficului si indeplinirea obiectivului impus în Strategia Naţională de Siguranţa Rutieră.

Ca si obiectiv secundar in cadrul obiectivului General este Elaborarea Studiului de Fezabilitate si Proiect pentru Autorizarea Lucrărilor de Construire pentru „Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov", ce va contribui la îmbunătăţiri în ceea ce priveşte viteza de călătorie, creşterea conectivităţii infrastructurii existente, creşterea siguranţei rutiere, reducerea emisiilor poluante, reducerea costurilor de operare, etc.

2.3. Analiza situaţiei existente şi identificarea deficienţelor

Pe drumului national DN 2 , km 21+900, circulaţia se desfasoara pe doua benzi de circulaţie, cate o banda pe fiecare sens, iar accesul in, si din DN2 , pe DC29 si Strada Livezilor, se realizează cu dificultate, generând ambuteiaje şi punând în pericol viaţa participanţilor la trafic.

Drumul national DN2 a fost reabilitat intre anii 1997-1999, fiind clasat ca drum european - E 85, avand 12,00 m latimea platformei, iar partea carosabila fiind de 7,00 m latime si doua acostamente de 2,50 m consolidate cu imbracaminte asfaltica pentru trafic foarte greu (la fel ca si imbracamintea partii carosabile), scurgerea apelor este asigurata de santuri trapeziodale cu sectiune protejata din beton, santuri ce necesita a fi decolmatate, iar accesele in curti sunt amenajate cu podete tubulare. Intre santurile existente si limita proprietatilor private sunt amenajate trotuare pavate cu latimea cuprinsa intre 1.00 si 2.00m.

Adiacent drumului national DN2 imedit dupa intersectia cu DC29 pe partea dreapta este amenajata o statie de autobuz, linia 413 Șindrilița – Bucur Obor și RETUR cu o frecvență maximă de 2 autobuz/oră/sens (58 autobuze/zi), statia fiind amplasata pe zona cuprinsa intre carosabil si proprietatile private fiind folosita ca si punct de intoarcere a autobuzelor.

Proiectul presupune modificarea intersectiei actuale in intersectie cu sens giratoriu, in zona DN2 km 21+900.

Conform datelor din viabilitatea drumurilor la 31.12.2020, îmbrăcămintea drumului naţional este din beton asfaltic

Drumul Comunal DC 29 are latimea existenta a partii carosabile cu latimea cuprinsa intre 5.20 si 5.50m cu imbracaminte asfaltica si acostamente din pamant, pe partea dreapta a drumului fiind amenajat un trotuar cu latimea de 1.00m, distanta intre gardurile proprietatilor private fiind cuprinsa intre 13.00 si 14.00m.

Strada Livezilor are latimea partii carosabile cu latimea de 4.60m cu imbracaminte asfaltica existenta, acostamente din pamant, distanta intre proprietatile private fiind cuprinsa intre 9.50m si 10.00m, asigurand accesul la drumul national a locuitorilor de pe aceasta strada.



Suprafata carosabila prezinta degradari specifice suprafetelor cu imbracaminte asfaltica, fiind zone cu reparatii a nivelul stratului asfaltic, zone cu fisuri si crapaturi longitudinale si transversale, suprafata carosabila fiind in stare buna, dar necesita lucrari de interventie pentru eliminarea degradarilor de la nivelul stratului de uzura, prin refacerea acestuia prin frezare si inlocuire cu strat nou, strat de uzura care fara interventii pot duce la accentuarea degradarilor la nivelul structurii rutiere.

Având în vedere creșterea numărului de autovehicule, datorită diversificării activităților socio-economice din zonă, în ultimii ani, actuala intersecție de pe DN2 cu Dc29 este subdimensionată si nu mai asigură un grad corespunzător din punct de vedere al siguranței desfășurării traficului auto si pietonal, înregistrându-se un număr ridicat de accidente soldate cu victime omenești.

Se propune amenajarea unui sens giratoriu a cărui execuţie in teren sa aiba următoarele rezultate:

- calmarea traficului in zona de intersectie
- efectul de eliminare de pe DN2 a unui punct negru generator de accidente
- cresterea gradului de siguranta rutiera in zona de intersectie
- reducerea numărului accidentelor rutiere, cu urmari grave
- cresterea confortului participantilor la trafic prin imbunatatirea conditiilor de deplasare.

Imbunatatirea structurii rutiere de acces, cu respectarea prevederilor O.G. nr. 43/1997, privind "regimul juridic al drumurilor" si a celorlalte acte normative in domeniu in vigoare nu sunt lucrari cu impact asupra mediului.

Obiectul studiului consta in identificarea de soluții tehnice pentru creșterea sigurantei si securitatii traficului si sporirea fluentei circulației in zona intersecției studiate.

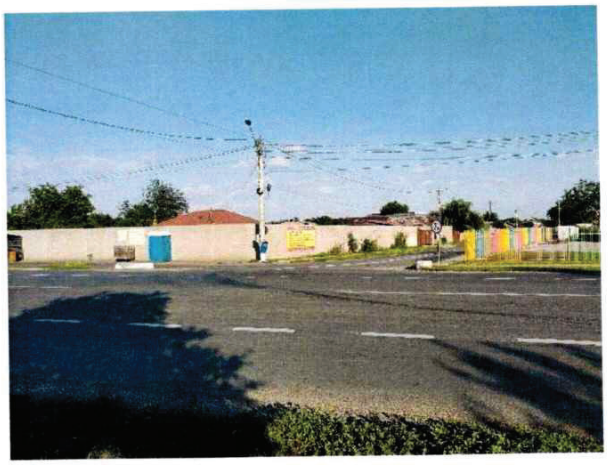
Din punct de vedere tehnico-structural intersectia existenta se prezinta in stare buna, insa din punct de vedere functional si al sigurantei rutiere solutia existenta nu indeplineste standardele si cerintele actuale.

In prezent, intersecţia de pe DN2 (km 21+900) cu DC 29 reprezintă un "punct negru" in desfăşurarea traficului rutier, iar prin amenajarea intersecţiei actuale si prin aducerea acesteia la parametrii impuşi de normele in vigoare se va obţine beneficiul reducerii numărului de accidente rutiere soldate cu urmări grave si foarte grave.

Avand in vedere cresterea numarului de autovehicule, cat si diversificarea acestora din ultimii ani, actuala intersectie de pe DN 2 km 21+900 cu DC29 nu este corespunzatoare unei circulatii fluente si in siguranta in aceasta zona de drum.

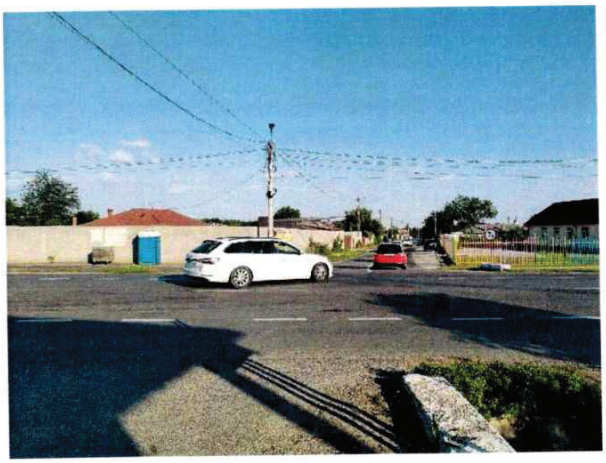
Amplasamentul intersecţiei studiate, are ca vecinătăţi proprietăţi private şi terenuri domeniu public, deservind traficul local dar şi de tranzit al zonelor respective.

Exemplificare situia existenta in zona intersectiei:









Identificarea disfuncționalităților

Disfuncționalitățile identificate pe teren, țin seamă în principal de asigurarea spațiilor necesare circulației pietonale și a celei auto, în condiții de siguranță și fără stânjenire.

Principalele disfuncționalități din zona analizată sunt:

- Profilul transversal al drumului național DN2/E85 (partea carosabila fiind de 7,00 m latime si doua acostamente consolidate de 2,50 m)
- Lipsa marcajelor rutiere din zona intersecției
- Pe raza localității Șindrilița majoritatea conducatorilor de autoturisme cât și de autocamioane nu respectă viteza legală.

Statistica accidentelor de circulație

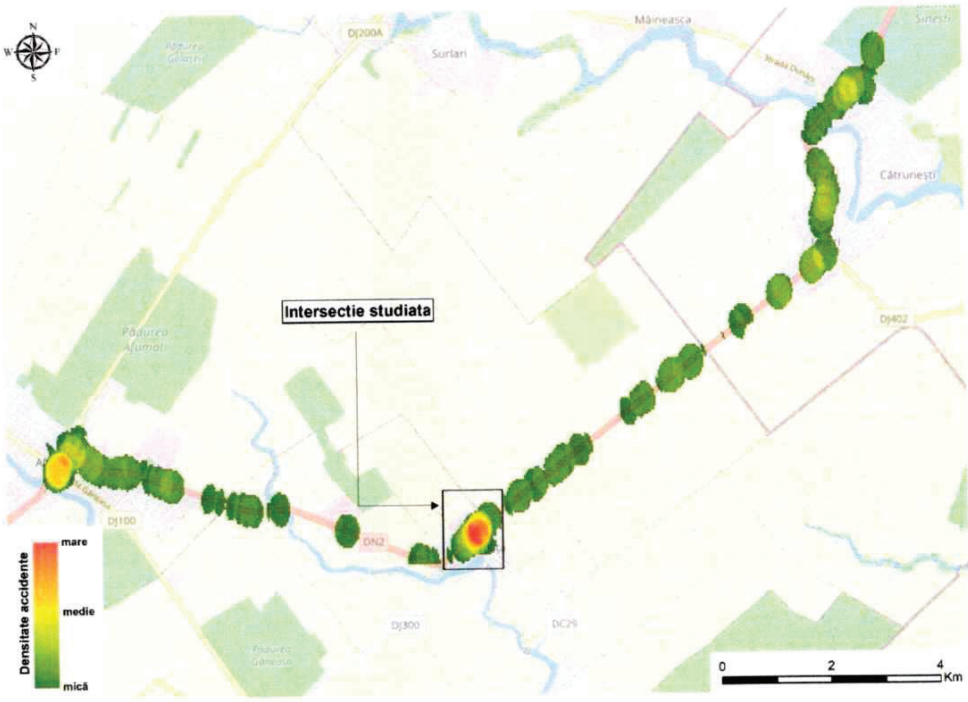
Pentru evaluarea gradului de siguranță a circulației urbane din zona analizată au fost analizate datele incluse in Baza de date a accidentelor administrata de către Politia Rutiera, pentru intervalul 2011-2019.

Baza de date privind accidentele rutiere arată o creștere a numărului de accidente grave înregistrate pe rețeaua stradală analizată, cu o medie de 5 accidente grave pe an, numărul de victime variind între 3 și un maxim de 24 (în anii 2012 și 2015-2019). Este de remarcat numărul răniților grav (26, în intervalul analizat), dar și faptul că în intervalul analizat s-au înregistrat 6 decese pe zona de studiu a intersecției.

Numărul accidentelor soldate doar cu pagube materiale sunt de circa patru ori mai numeroase decât numărul accidentelor grave, conform datelor existente.

Statistica numărului de accidente în zona analizată

An	Nr accidente	Decese	Răniți grav	Răniți ușor	Total victime
2011	5	0	3	6	9
2012	3	0	1	2	3
2013	7	1	3	9	13
2014	9	1	5	9	15
2015	6	2	7	3	12
2016	3	0	4	4	8
2017	6	2	0	7	9
2018	2	0	1	6	7
2019	7	0	2	22	24
An	**48**	**6**	**26**	**68**	**100**



Istoric accidente în perioada 2011-2019

Cauza principala	Nr	%
adormire la volan	1	2.1
alte preocupari de natura a distrage atentia	1	2.1
conducere sub influenta alcoolului	1	2.1
defectiuni tehnice vehicul	1	2.1
depasire neregulamentara	4	8.3
intoarcere neregulamentara	1	2.1
neacordare prioritate pietoni	3	6.3
neacordare prioritate vehicule	4	8.3
neasigurare la schimbarea directiei de mers	4	8.3
neasigurare mers inapoi	1	2.1
nerespectare distanta intre vehicule	10	20.8
pietoni pe partea carosabila	1	2.1
traversare neregulamentara pietoni	7	14.6
viteza neadaptata la conditiile de drum	9	18.8

Cauzele principale ale producerii accidentelor sunt nerespectare distanta intre vehicule (20,8%), viteza neadaptata la conditiile de drum (18,8%) și traversare neregulamentara pietoni (14,6%).

Principala modalitate de producere a accidentelor este lovirea pietonilor (25,0%) urmată de acroșare (14,6%) și coliziune fata-spate (14,6%).

Accesul pietonal – transport public

Prin zona analizată, respectiv intersecție DN2-DC29 circulă 1 linie de transport public, operată de STV (Serviciu Transport Voluntari):

- Linia 413: Șindrilița – Bucur Obor și RETUR cu o frecvență maximă de 2 autobuz/oră/sens (58 autobuze/zi)

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

Proiectul de investiții are ca obiectiv principal sporirea accesibilizării zonei pietonale și fluidizarea traficului rutier. Aceasta vizează creșterea atractivității și siguranței deplasărilor rutiere și pietonale. Obiectivele specifice ale investiției sunt reprezentate de îmbunătățirea nivelului de exploatare al infrastructurii, minimizarea duratelor de tranzitare pentru entitățile de trafic deservite de intersecție și îmbunătățirea nivelului de siguranță pietonală.

Pentru a identifica efectele investiţiei asupra circulației rutiere și pietonale, s-au definit patru scenarii:

- ✓ Scenariul A – Situația din anul de bază al analizei (2023) – varianta fără proiect
- ✓ Scenariul B „2025-fără proiect" având ca date de intrare valorile de trafic prognozate pentru anul de dare în funcţiune al investiţiei însă fără a se aduce modificări actualei organizări a reţelei rutiere și pietonale;
- ✓ Scenariul B „2025-cu proiect" având ca date de intrare valorile de trafic prognozate pentru anul de punere în funcţiune al investiţiei însă cu implementarea proiectului, având ca scop observarea influnţei imediate a proiectului asupra traficului rutier și pietonal;
- ✓ Scenariul C „2040-fără proiect" având ca date de intrare valorile de trafic prognozate pentru anul de perspectivă 2040 însă fără a se aduce modificări actulalei reţele rutiere;
- ✓ Scenariul C „2040-cu proiect" având ca date de intrare valorile de trafic prognozate pentru anul de perspectivă 2040 însă cu implementarea proiectului având ca scop observarea influnţei proiectului asupra traficului rutier pe termen lung.

Pentru fiecare scenariu, au fost aduse modificări asupra modelului de simulare astfel încât în urma rulării acestora să se poată genera seturi de indicatori de trafic, care stau la baza comparațiilor tehnice a scenariilor, a definirii nivelurilor de serviciu și a cuantificării beneficiilor implementării investiției.

Pentru evaluarea impactului investiției pe termen lung, au fost introduse în model valori de trafic pentru care s-au aplicat coeficienții de echivalare a traficului.

Prognoza traficului rutier

Prognoza stabilește dezvoltarea viitoare a fluxurilor de circulație pe baza analizei generării curenților de trafic, a distribuției acestora pe rețea și a repartiției pe categorii de vehicule. Analiza prognozei se va fundamenta pe legile generale de generare, dezvoltare și desfășurare a circulației în funcție de factorii determinanți, relațiile de intercondiționare și condiții locale.

Pentru determinarea evoluţiei în perspectivă a traficului s-au folosit coeficienţii şi ratele medii anuale de evoluţie a traficului stabilit pentru perioada 2010-2035 în ipoteza de evoluţie minim (varianta pesimistă) pentru ansamblul de drumuri

publice emise de către CNADNR-CESTRIN - AND 584-2012 şi prin analogie coeficienţii de creştere aferenţi anului de bază 2023, respectiv anul de perspectivă 2040.

Astfel, în modelele de transport pentru anul de bază, s-au introdus valorile de trafic înregistrate, iar în modelele de transport pentru anul de perspectivă s-au folosit valori de trafic cărora le-au fost aplicate factorul de creștere (total vehicule, aplicate la valorile de trafic echivalate).

Modalitatea evaluarii celor 4 scenarii este detaliata in cadrul studiului de trafic ce se regaseste anexat la documentatie in cadrul Volumului 4, in cele ce urmeaza sunt prezentate concluziile analizei:

Proiectul presupune modificarea intersectiei actuale in intersectie cu sens giratoriu, in zona DN2 km 21+900 (intersectie DN2/E85 – DC29 – Str. Livezilor).

Se propune executarea unui sens giratoriu a cărui execuţie in teren sa aiba următoarele rezultate:

- calmarea traficului in zona de intersectie
- efectul de eliminare de pe DN2 a unui punct negru generator de accidente
- cresterea gradului de siguranta rutiera in zona de intersectie
- reducerea numărului accidentelor rutiere, cu urmari grave
- cresterea confortului participantilor la trafic prin imbunatatirea conditiilor de deplasare.

Din punct de vedere al sigurantei si securitatii circulatiei, atat participantii la trafic cat si marfurile transportate sunt expuse unor riscuri crescute de aparitie a accidentelor datorită amenajării actuale, datorita vitezei mari de circulatie din zona.

Zona analizată prezintă fluxuri ridicate de trafic, intersecția deservind:

- trafic de parcurs scurt, mediu și lung
- traficul local generat de obiectivele de interes din zonă

Astfel, pentru determinarea impactului pe care il va avea reamenajarea intersecției, Proiectantul s-a deplasat la fața locului pentru colectarea datelor de trafic, iar pe baza datelor a fost construit un model de microsimulare a circulatiei considerand valorile si amenajarea actuală a intersectiei. Prin urmare, performanta intersectiei a fost testata la nivelul anului de baza (2023) si la nivelul orizontului de prognoza (2045). Pentru solutia propusa s-a procedat in mod identic, aceasta fiind testata din punctul de vedere al performantei circulatiei la orizontul de prognoza, conform cerintelor normativului AND 600-2010 (perioada de perspectiva de 20 de ani, pentru intersectii din clasa II).

Avand in vedere ca este vorba de modernizarea unei intersectii existente, nivelul de serviciu - admisibil este "D" conform AND 600-2015 [art. 3.1.2. Se recomanda ca intersectiile supuse oricaror amenajari de imbunatatire sa functioneze la nivelul de serviciu minim „D" pentru toate perioadele de analiza.]

Prin simularile efectuate, se estimează ca amenajarea intersecției sub formă de giratie, va determina funcționarea la un nivel de serviciu „B" in jurul anului 2045, pentru scenariul 1 (giratie cu 2 benzi pe calea inelara si intrari), ceea ce corespunde cu prevederile normativului AND 600-2010. De asemenea, scenariul propus 2 (o singura banda pe calea inelara si intrari) va funcționa la nivelul de serviciu "E", performanțele acesteia fiind mult mai scăzute), peste limita recomandată de normative.

Indicator	Intersecție / acces	Configurație - Fără Proiect			Cu Proiect 2025		Cu Proiect 2045	
		2023	2025	2045	Scenariu 1	Scenariu 2	Scenariu 1	Scenariu 2
		1	2	3				
NdS (LOS)	1	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_C	LOS_B	LOS_E
Trafic deservit (veh/h)	1	2188	2253	3101	2243	2063	3092	2338
Întârziere (s/veh)	1	1.5	1.4	7.9	4.3	18.4	10.9	42.6
Lungime medie coadă de așteptare (m)	1	1	1	14	1	90	10	235
Viteza medie (km/h)	auto	51.1	51.1	48.1	48.9	27.8	46.0	18.4
Parcurs total (km)	Rețea	4632	4764	6574	4766	4452	6580	5119
Durata parcurs (h)	Rețea	91	93	137	97	160	143	279
Întârzierile induse (s/veh)	1				2.9	18.3	3.1	42.5

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiţiei publice

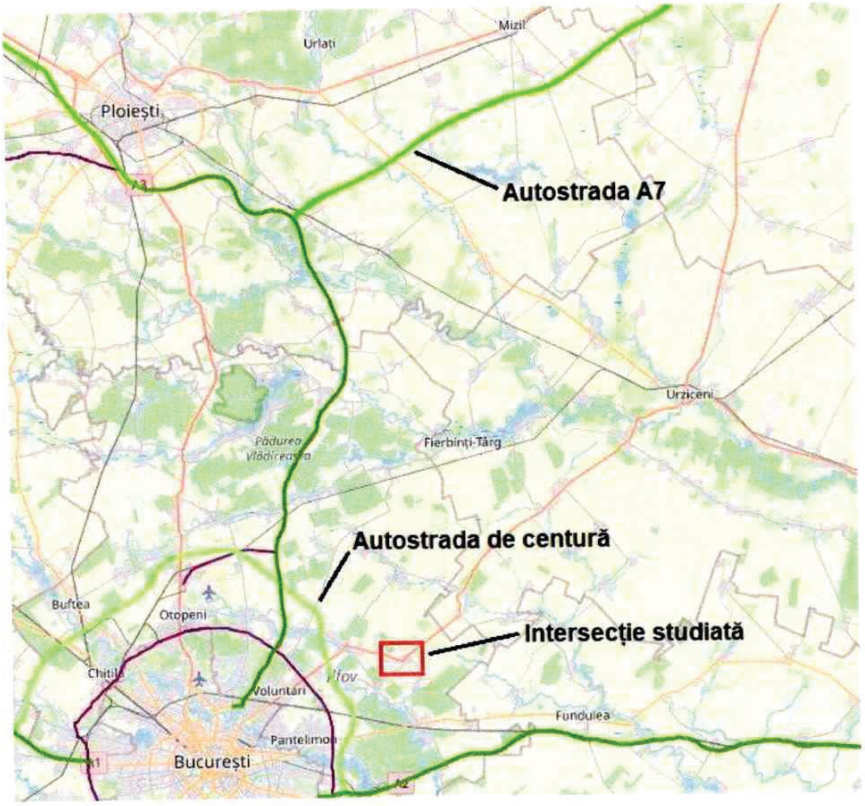
Implementarea obiectivului Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov are in vedere asigurarea infrastructurii pe baza cererii de transport in creştere, asigurând un grad ridicat de siguranţa a traficului rutier cu următoarele rezultate si efecte pozitive aşteptate:

- reducerea numărului de accidente;
- reducerea timpului de călătorie;
- reducerea emisiilor poluante, reducerea costurilor de operare;
- imbunatatirea condiţiilor de siguranţa si confort a participanţilor la trafic;
- Lungime medie coadă de așteptare (m) va fi inexistenta.
- creterea vitezei medii de circulatie rutiera si realizarea unor economii de timp in trafic prin reducerea blocajelor.

La nivelul zonei de influență a investiției propuse s-au identificat următoarele proiecte cu impact asupra fluxurilor de trafic:

- Autostrada A0 Centură București
- Autostrada A7 Ploiești-Buzău

Proiectul Autostrăzii A7 Ploiești – Buzău cât și a Autostrăzii A0 se consideră că vor avea efecte asupra sectorului studiat al DN2, prin devierea unei părți importante a traficului de pe acesta din urmă. Pentru analizele curente, nu se vor lua în calcul reduceri ale traficului pe DN2, analizele de capacitate fiind efectuate astfel în condițiile cele mai defavorabile.



3. Identificarea, propunerea şi prezentarea a minimum două scenarii/opţiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiţii

3.1. Particularităţi ale amplasamentului:

a) *descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafaţa terenului, dimensiuni în plan, regim juridic - natura proprietăţii sau titlul de proprietate, servituţi, drept de preempţiune, zonă de utilitate publică, informaţii/obligaţii/constrângeri extrase din documentaţiile de urbanism, după caz);*

Găneasa (în trecut, Moara Domnească) este o comună în județul Ilfov, Muntenia, România, formată din satele Cozieni, Găneasa (reședința), Moara Domnească, Piteasca și Șindrilița.

Comuna se întinde în partea estică a județului, la limita cu județele Călărași și Ialomița, fiind străbătută de șoseaua națională DN2 care leagă Bucureștiul de Urziceni și trece prin satul Șindrilița. Prin comună trece și șoseaua județeană DJ100, care duce spre sud la Brănești (unde se intersectează cu DN3) și mai departe în județul Călărași la Fundeni; și spre nord-vest la Afumați (unde se intersectează cu DN2), Ștefăneștii de Jos, Tunari, terminându-se în DN1 la Otopeni. Din DJ100, se ramifică la Găneasa șoseaua județeană DJ300 care duce spre vest înspre centura Bucureștiului; ramura estică a acestui

drum, care duce la Șindrilița în DN2, este neasfaltată, legătura cu acel sat și drumul național făcându-se pe un drum comunal ce trece prin Cozieni și Piteasca. Tot din DJ100, la Cozieni se ramifică șoseaua județeană DJ301B, care duce spre sud la Pantelimon.

Comuna Găneasa este situată într-o zonă de câmpie cu relief neted, brăzdată de apele văilor Pasărea, Piteasca și Șindrila. Cele cinci sate componente ale comunei sunt înșirate pe malul stâng ale acestor ape. Astfel, Moara Domnească, Găneasa și Cozieni se află pe malul râului Pasărea, iar Șindrilița și Piteasca pe salba Păsăruica.

În cadrul Câmpiei Române, comuna Găneasa ocupă partea de vest a Bărăganului, fiind înconjurată de mai multe păduri, urme ale Codrilor Vlăsiei: Eforie, Pustnicul, Cojasca și Găneasa. Municipiul București se află la 15 km distanță, în vreme ce orașele cele mai apropiate, Voluntari și Pantelimon, se află la câte 6 km distanță.

Amplasamentul pe care se va desfasura investitia se afla la intersectia dintre drumul national DN2 si drumul comunal DC29 in intravilanul comunei Ganeasa



Din punct de vedere administrativ Drumul National DN2 se afla in administrarea **Companiei Nationale de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA – CNAIR SA,** iar drumul comunal DC29 se afla in administrarea **Primariei/Consiliului Local Ganeasa.**

REGIMUL JURIDIC:

Terenul în suprafață de 9642mp este situat în intravilanul comunei Găneasa, conform Plan Urbanistic General aprobat cu Hotărârea Consiliului Local Găneasa nr. 18/2001 şi cu valabilitate prelungită prin Hotărârea Consiliului Local Găneasa nr. 24/2018.

Terenul afectat de lucrări face parte din domeniul public al statului drumuri naţionale (DN2 - în administrarea CNAIR), din domeniul public al comunei Găneasa, judeţul Ilfov (Dc 29) şi proprietăţi private, în localitatea Şindriliţa.

Terenurile nu figurează în lista monumentelor istorice aprobată prin Ordinul Ministrului Culturii nr. 2828/2015 şi nici în zona de protecţie a unui monument istoric sau sit arheologic.

Primarul comunei Găneasa a emis avizul favorabil nr. 6504/09.08.2023.

REGIMUL ECONOMIC :

Folosinţa actuală a terenului este domeniu public- căi de comunicaţie rutieră.

Propunere amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersecţie cu Dc 29 km 9+800, localitatea Şindriliţa, judeţul Ilfov.

Obiectivul "Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersecţie cu Dc 29 km 9+800, localitatea Şindriliţa, judeţul Ilfov" se încadrează în prevederile art. IV din OUG 49/2017, fiind un proiect de infrastructură de transport de interes national, cuprins în Master Planul General de Transport al României respectiv în Programul Investiţional 2021-2023 al României.

b) relaţii cu zone învecinate, accesuri existente şi/sau căi de acces posibile;

Intersectia drumului national DN2 cu drumul DC29, ce face parte din prezentul studiu, asigura toate relatiile cu zonele invecinate, obiective economice, societati comerciale dar si constructii de locuinte unifamiliale:



c) orientări propuse faţă de punctele cardinale şi faţă de punctele de interes naturale sau construite;

Drumul national DN2 pe zona de interes din cadrul proiectului are o orietare SV – NE, in imediata apropiere a amplasamentului regasindu-se obiective economice, societati comerciale dar si constructii de locuinte unifamiliale.

d) surse de poluare existente în zonă;

Principala sursa de poluare in zona o reprezinta emisia de noxe de la autovehicule ce sunt angrenate in ambuteiajele de trafic ce se produc datorita numarului mare de vehicule ce tranziteaza intersectia. Având în vedere creșterea numărului de autovehicule, datorită diversificării activităților socio-economice din zonă, în ultimii ani, actuala intersecție de pe DN2 cu Dc29 este subdimensionată si nu mai asigură un grad corespunzător din punct de vedere al siguranței desfășurării traficului auto si pietonal, înregistrându-se un număr ridicat de accidente soldate cu victime omenești.

e) date climatice şi particularităţi de relief;

Amplasamentul investigat se regăsește în intravilanul satului Sindrilita, care face parte din Câmpia Romana. Relieful este majoritar de campie, altitudinea fiind cuprinsa intre 70 – 78m fata de nivelul marii.

Terenul in zona de interes este cvasiorizontal, fiind modelat de curgerea raului Piteasca ce formeaza o salba de lacuri amenajate.

Din punct de vedere geologic zona studiata este situat pe un bazin de subsidenta cu sedimente puternic dezvoltate, (circa 2000m grosime) de varsta Miocena, Pliocena si Cuaternara, dispuse discordant peste fundamentul cretacic al Campiei Romane.

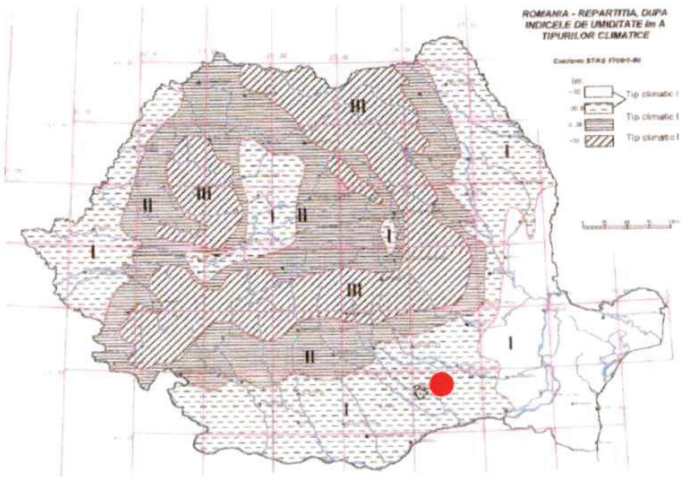
Suita sedimentara se incheie cu depozite cuaternare, foarte variate din punct de vedere litologic, reprezentate prin alternante de argile, prafuri si diverse tipuri de nisipuri si pietrisuri. Peste aceste depozite de tip lacustru si fluviatil, in zonele de terasa au fost depuse depozite loessoide de tip eolian, ce ating pe alocuri grosimi de pana la 20m.

In partea superioara a depozitelor cuaternare (circa 200m) au fost delimitate 7 structuri sedimentare caracteristice:

- – umpluturi: depozite antropice si materiale coezive (0-10m);
- – nivelul argilos-nisipos superior: depozite loessoide si lentile de nisipuri argiloase (2-20m);
- – "Stratele de Colentina": pietrisuri si nisipuri neuniforme granulometric (2-20m);
- – nivelul intermediar lacustru: argile, argile nisipoase si nisipuri argiloase (<12m);
- – "Stratele de Mostistea": bancuri subtiri de nisip (5-15m);
- – nivelul lacustru inferior: argile si nisipuri fine (10-60m);
- – complexul "Pietrisurilor de Fratesti": trei bancuri de pietrisuri si nisipuri separate de doua orizonturi argiloase (100-180m).

Clima este temperat continentală cu nuanţă excesivă, cu veri călduroase şi secetoase şi ierni friguroase, dominate de prezenţa frecventă a maselor de aer rece continental din E, sau arctic din N şi de vânturi puternice care viscolesc zăpada. Valorile medii multianuale ale temperaturii aerului înregistrează o uşoară creştere de la N (10.5° C) la S (11°C). Temperatura maximă absolută (40°C) a fost înregistrată la Snagov (20 august 1945), iar temperatura minimă absolută (-35°C), tot la Snagov (25 ianuarie 1942). Amplitudinea rezultată din cumularea valorilor extreme (75° C), precum şi aceea a mediilor lunare ale temperaturii aerului (25°C) reflectă caracterul continentalismului accentuat al climatului judeţului Ilfov. Cantitatea medie multianuală a precipitaţiilor oscilează în jurul valorii de 500 mm (la Brăneşti şi Vidra). Regimul eolian se caracterizează prin predominarea vânturilor dinspre NE (21.6 %) şi E (19.7 %) care bat cu viteze medii anuale de 2-2.5 m/s, cu maxime pe timpul iernii ce pot depăşii 125 km/oră (sursa https://ilfov.insse.ro).

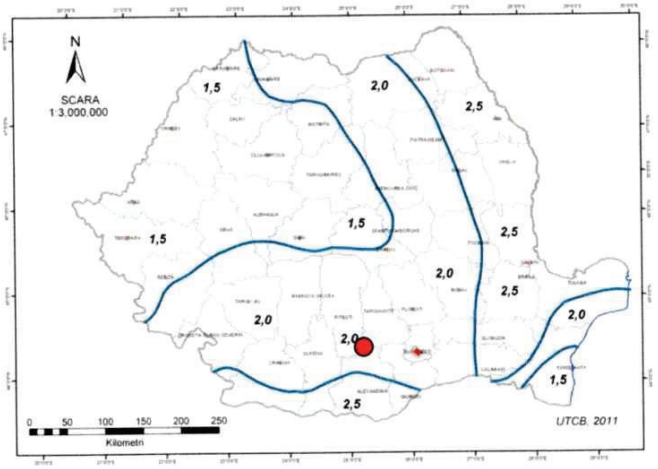
Valorile presiunii dinamice a vantului, conform normativului Indicativ CR 1-1-4/2012, avand IMR = 50 ani, este de 0,4 kPa. Numarul mediu de zile cu vant tare (11-16 m/s) este de 77,2. Conform STAS 1709/1-90 cu harta privind repartizarea tipurilor climatice, dupa indicele de umezeala Thortwaite, zona la care ne referim se incadreaza la tipul climatic I – Im = 0...20 (fig. 3).



FHarta cu repartitia tipurilor climatice

● Locatia studiului geotehnic

Prima ninsoare cade aproximativ in ultima decada a lunii noiembrie, iar ultima, catre sfarsitul lunii martie. Incarcarea din zapada, conform Normativ CR-1-1-3-2014, este de 2,0 KN/m2 (Fig. 4).



Zonarea valorii caracteristice a incarcarii din zapada pe sol

5.2. Adancimea de inghet

Conform STAS 6054-85, adancimea de inghet in terenul natural este de 0,80 – 0,90m.



Fig. 5. Harta cu adancimile de inghet
Locatia studiului geotehnic

f) existenţa unor:

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

La momentul actual au fost facute vizite in amplasament, iar in urma inspectiei vizuale au fost constate retele de alimentare cu energie electrica, retele de alimentare cu apa, retele de telecomunicatii acestea din urma fiind observate vizual la fata locului.

In baza certificatului de urbanism obtinut au fost depuse documentatii in vederea obtinerii avizelor de amplasament la detinatorii retelelor existente, ulterior s-a evaluat situatia existenta si au fost stabilite solutii de relocare si/sau protejare a retelelor.

La momentul prezentei documentatii au fost obtinute toate avizele si acordurile solicitate prin certificatul de urbanism, iar in Volumul 10 anexat se prezinta **Identificarea Utilitatilor Publice** prezinta modul de relocare/protejare a acestora.

- *posibile interferenţe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existenţa condiţionărilor specifice în cazul existenţei unor zone protejate sau de protecţie;*

Proiectul de amenajare a sensului giratoriu nu interfereaza cu monumente istorice de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament.

- *terenuri care aparţin unor instituţii care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică şi siguranţă naţională;*

NU E CAZUL

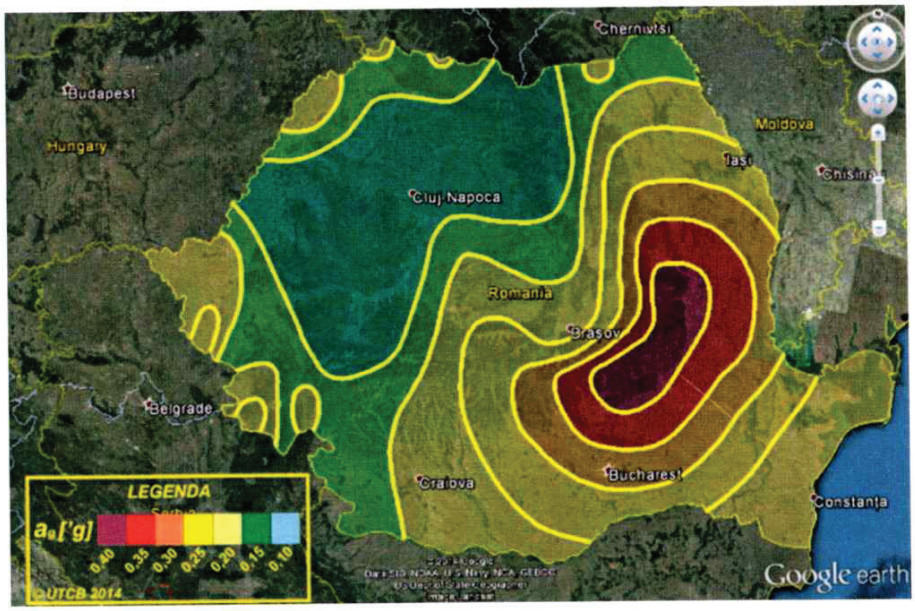
g) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând:

(i) date privind zonarea seismică;

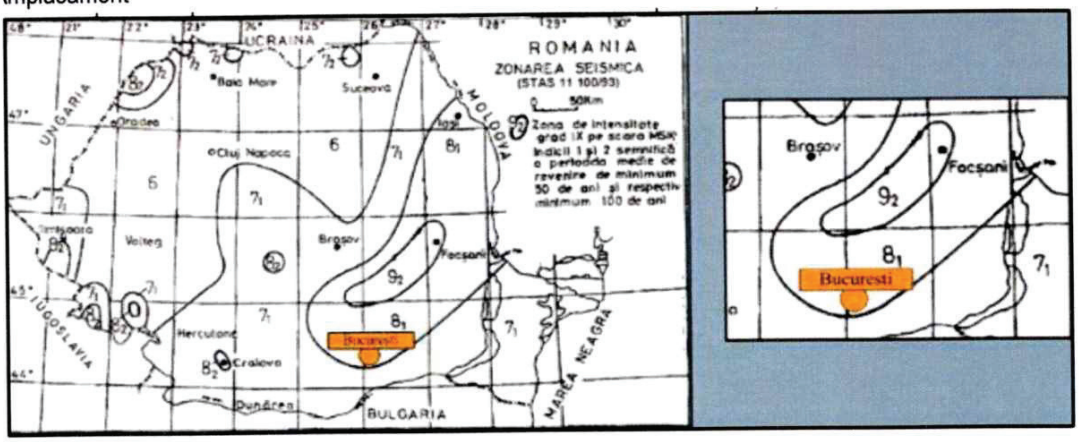
Din punct de vedere seismic (a se vedea Figurile de mai jos), amplasamentul analizat se încadrează în macrozona de intensitate seismică "8_1" (Conform SR 11100/1/93 "Zonare seismică – Macrozonarea Teritoriului României").

Conform P100/1-2013 se redă acţiunea seismică pentru proiectare prin hazardul seismic şi valoarea perioadei de control: hazardul seismic descris de valoarea de vârf a acceleraţiei orizontale a terenului ag determinată pentru intervalul mediu de recurenta IMR, corespunzător stării limită ultime (SLU), are valoarea ag=0.30g; valoarea perioadei de control (colţ) Tc=1.6sec. a spectrului de răspuns.

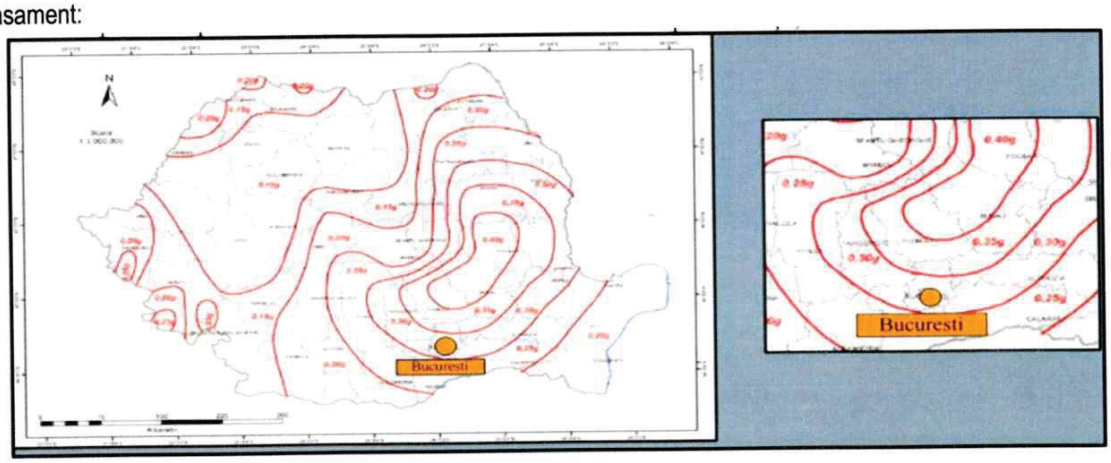
Referinţă: http://www.encipedia.org/articole/proiectare/resurse-utile/harti-de-zonare/harta-de-zonare-seismica-din-p100-1-2013.html



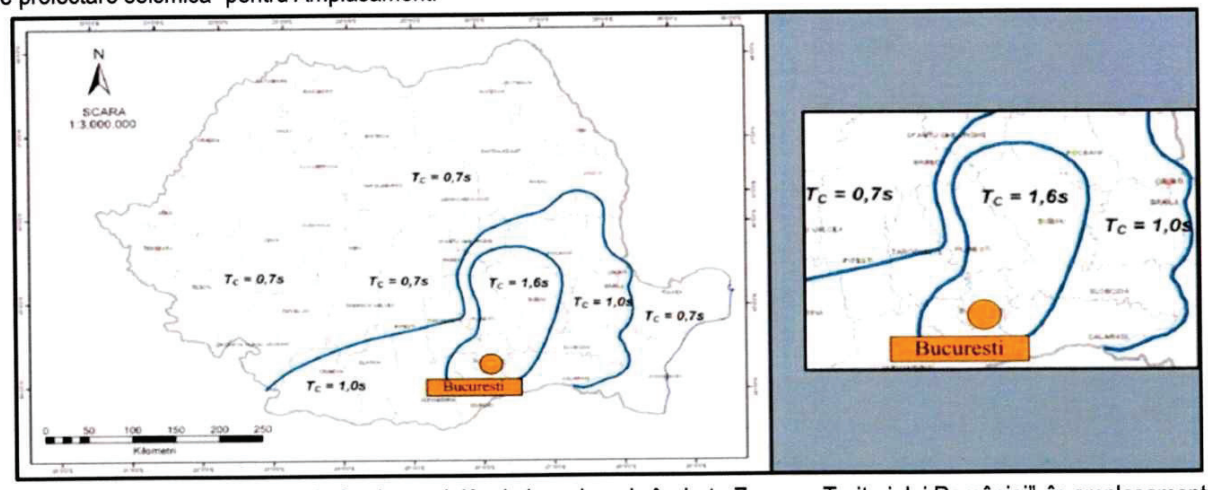
Zonarea teritoriului României în termeni de intensitate seismică conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică" pentru Amplasament



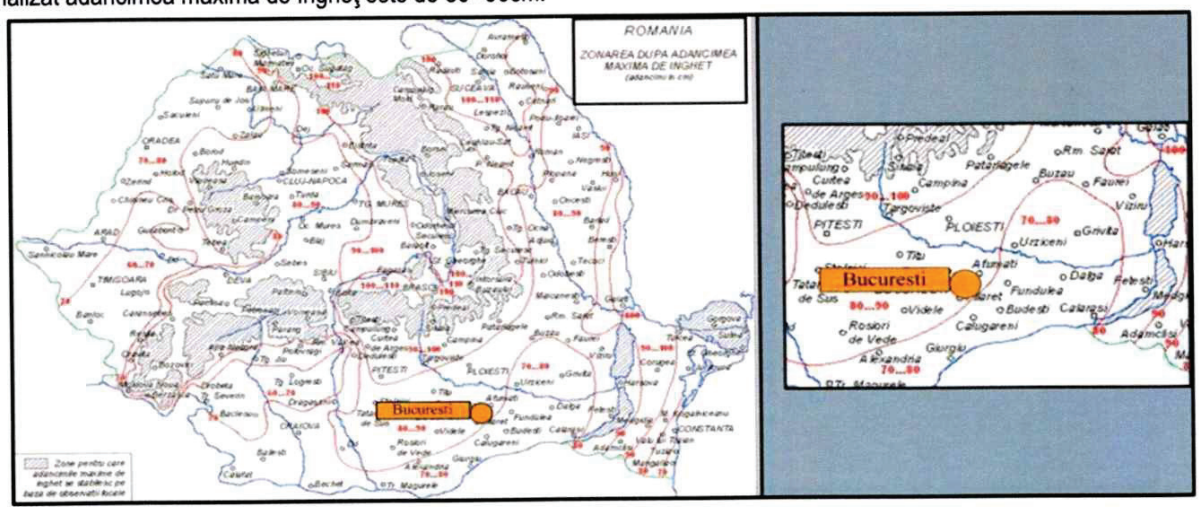
Zonarea teritoriului României în termeni de accelerație maximă, ag conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică" pentru Amplasament:



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colţ), Tc a spectrului de răspuns, conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică" pentru Amplasament:



Conform STAS 6054/77 "Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheţ– Zonarea Teritoriului României", în amplasamentul analizat adâncimea maximă de îngheţ este de 80÷90cm:



(ii) date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convenţională şi nivelul maxim al apelor freatice;

A se vedea Vol.7 Studiul geotehnic anexat la documentatie.

(iii) date geologice generale;

Din punct de vedere geologic zona studiata este situat pe un bazin de subsidenta cu sedimente puternic dezvoltate, (circa 2000m grosime) de varsta Miocena, Pliocena si Cuaternara, dispuse discordant peste fundamentul cretacic al Campiei Romane.

Suita sedimentara se incheie cu depozite cuaternare, foarte variate din punct de vedere litologic, reprezentate prin alternante de argile, prafuri si diverse tipuri de nisipuri si pietrisuri. Peste aceste depozite de tip lacustru si fluviatil, in zonele de terasa au fost depuse depozite loessoide de tip eolian, ce ating pe alocuri grosimi de pana la 20m.

In partea superioara a depozitelor cuaternare (circa 200m) au fost delimitate 7 structuri sedimentare caracteristice:

- – umpluturi: depozite antropice si materiale coezive (0-10m);
- – nivelul argilos-nisipos superior: depozite loessoide si lentile de nisipuri argiloase (2-20m);
- – "Stratele de Colentina": pietrisuri si nisipuri neuniforme granulometric (2-20m);
- – nivelul intermediar lacustru: argile, argile nisipoase si nisipuri argiloase (<12m);
- – "Stratele de Mostistea": bancuri subtiri de nisip (5-15m);
- – nivelul lacustru inferior: argile si nisipuri fine (10-60m);
- – complexul "Pietrisurilor de Fratesti": trei bancuri de pietrisuri si nisipuri separate de doua orizonturi argiloase (100-180m).

Hidrologia si hidrografia regionala

Zona, în trecut, era acoperită de foarte cunoscutul Codru Vlăsiei, devenit Câmpia Vlăsiei, care este străbătută acum de râurile Ialomiţa, Argeş, Sabar şi Dâmboviţa. De asemenea există şi o serie de râuri mai mici care îşi au obârşia pe teritoriul judeţului Ilfov (Pasărea, Mostiştea, Ilfov, Călnău, Ciocovăliştea, Slotea, Cocioc, Vlăsia etc.). Reţeaua hidrografică are o densitate de 0.2-0.3 km/km2, multe din râurile mici având un curs semipermanent, secând în timpul verilor secetoase. Lacurile naturale şi antropice sunt concentrate, cu precădere în partea de N, de V, şi de E a judeţului (sursa https://ilfov.insse.ro).

Zona este strabatuta de raul Piteasca, alfuent al raului Pasarea. In zona studiata, aceasta formeaza o salba de lacuri regularizate. Primul nivel freatic nu a fost intalnit in forajul executat, insa acesta se poate intalni intre 12-20m adancime.

(iv) date geotehnice obţinute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fişe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare şi consolidări, hărţi de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz;

Morfologie:

- suprafata terenului este dreapta si aproape orizontala;
- terenul este pe deplin stabil (nu prezinta la suprafata niciunul din semnele specifice fenomenelor fizico-geologice active precum alunecari de teren, eroziuni, prabusiri etc., care sa puna in pericol stabilitatea constructiei).
- perimetrul nu prezinta crapaturi si nu tine, la suprafata sa, timp indelungat, apa din precipitatii.

Litologie:

Din punct de vedere topografic, profilul longitudinal a zonei de interes este caracterizat de un relief plan. Perimetral drumurilor investigate s-au identificat rigole pentru colectarea apelor freatice, iar trotuarele sunt mai ridicate decat nivelul drumului national.

A fost executat un foraj pana la 6m adancime, in scopul proiectarii si construirii sensului giratoriu
In urma executiei sondajului geotehnic F1 s-a identificat urmatoarea succesiune litologica:

0.00 – 0.30m	Sol vegetal;
0.30 – 2.10m	Praf argilos, plastic vartos, umed;
2.10 – 2.50m	Praf argilos cafeniu, plastic vartos, umed;
2.50 – 3.50m	Praf argilos galben cafeniu cu fragmente de concretiuni calcaroase, plastic vartos, umed;

3.50 – 6.00m Praf argilos cafeniu inchis cu rare concretiuni calcaroase, plastic vartos, umed.

Nivelul freatic nu a fost intalnit la data executarii forajului geotehnic.

Prin structura rutiera trnasversal drumului national DN2 a fost efectuat un profilul georadar prezentat in anexa 3 la studiul geotehnic este proiectat pe planul de situatie in anexa 1 la studiul geotehnic.

Profilul P1 – 1500MHz (anexa 3)

0,00 – 0,035m	stratul asfaltic 1
0,035 – 0,12m	stratul asfaltic 2
0,12 – 0,19m	stratul asfaltic 3
0,19 – 0,26/0,60	piatra sparta
0,26/0,60 – 0,65/0,78m	umplutura balast

(v) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundaţii) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare;

Incadrarea in zonele de risc natural la nivelul de macrozonare a ariei pe care se gaseste A1 se va face in conformitate cu Monitorul Oficial al Romaniei: Legea nr. 575/Noiembrie 2001, Legea privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului national – Sectiunea a V-a: zone de risc natural. Riscul este o estimare matematica a posibilitati producerii de pierderi umane si materiale pe o perioada de referinta viitoare si intr-o zona data pentru un numit tip de dezastru. Factorii de risc avuti in vedere sunt: cutremurele de pamant, inundatiile si alunecarile de teren.

1. Cutremurele de pamant: zona de inensitate seismica pe scara MSK este de 8 in zona studiata cu o revenire de cca. 50 ani.
2. Inundatii: aria studiata se incadreaza in zona cu cantitati de precipitatii cuprinse intre 460 - 500 mm in 24 de ore, cu arii afectate de formarea baltirea apelor.
3. Alunecari de teren: aria studiata se incadreaza in zona fara risc de alunecari de teren.

Din punct de vedere al incadrarii in categoria geotehnica, conform normativului NP 074/2022, lucrarea ce urmeaza a se executa se incadreaza in "categoria geotehnica 2", cu risc geotehnic moderat.

(vi) caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunţate bibliografic.

Zona, în trecut, era acoperită de foarte cunoscutul Codru Vlăsiei, devenit Câmpia Vlăsiei, care este străbătută acum de râurile Ialomiţa, Argeş, Sabar şi Dâmboviţa. De asemenea există şi o serie de râuri mai mici care îşi au obârşia pe teritoriul judeţului Ilfov (Pasărea, Mostiştea, Ilfov, Călnău, Ciocovăliştea, Slotea, Cocioc, Vlăsia etc.). Reţeaua hidrografică are o densitate de 0.2-0.3 km/km2, multe din râurile mici având un curs semipermanent, secând în timpul verilor secetoase. Lacurile naturale şi antropice sunt concentrate, cu precădere în partea de N, de V, şi de E a judeţului (sursa https://ilfov.insse.ro).

Zona este strabatuta de raul Piteasca, alfuent al raului Pasarea. In zona studiata, aceasta formeaza o salba de lacuri regularizate. Primul nivel freatic nu a fost intalnit in forajul executat, insa acesta se poate intalni intre 12-20m adancime.

3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcţional-arhitectural şi tehnologic:

- **caracteristici tehnice şi parametri specifici obiectivului de investiţii;**

Din punct de vedere tehnico-structural intersectia existenta se prezinta in stare buna, insa din punct de vedere functional si al sigurantei rutiere solutia existenta nu indeplineste standardele si cerintele actuale.

Se propune amenajarea unui sens giratoriu in conformitate cu prevederile standardelor si normativelor in vigoare, adaptate la conditiile existente.

- **varianta constructivă de realizare a investiţiei, cu justificarea alegerii acesteia;**

In cadrul proiectului pentru a satisface cerintele caietului de sarcini se propune spre analiza doua scenarii/opţiuni tehnico-economice de realizare a sensului giratoriu din punct de vedere al modului de executie al insulelor de dirijare si insulei centrale dupa cum urmeaza:

Scenariul 1 propus pentru Amenajarea unui sens giratoriu si amenajarea pe DN2 a 2 benzi de circulatie pe sens cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=19.00m;**
- Insula Centrala Raza interioara de **Ri=6.00m**,
- Supralargire la interior de **Sl=2.00m**;
- Parte Carosabila calea centrala inelara **Wcirc=2x5.50ml** panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 2 x 4.00m, pe Dc29 4.00m;
- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 2 x 4.50m, pe Dc29 4.50m;

Scenariul 2 propusa pentru Amenajarea unui sens giratoriu conform categoriei tehnice existente a drumului national DN2 (drum cu o banda pe sens), sensul giratoriu cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=18.00m;**
- Insula Centrala Raza interioara de **Ri=9.00m**,
- Supralargire la interior de **Sl=2.00m**;
- Parte Carosabila calea centrala inelara **Wcirc=7.00ml** panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 4.00m, pe Dc29 4.00m;
- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 4.50m, pe Dc29 4.50m;

Descrierea amenajarii sensului giratoriu in cele 2 scenarii cuprinde urmatoarele elemente geometrice comune:

- Insula Centrala:
  a. Raza interioara cu dimensiunea conform scenariului ales,
  b. ***Supralargirea la interior, S1 cu latimea de 2.0m din marcaj cu efect rezonator;***
  c. ***Inelul de semnalizare cu latimea de 1.50m – Modul prefabricat curb din beton clasa C40/50 armat, cu sistem de iluminare/semnalizare „ochi de pisica" cu led-uri cu afisaj intermitent sau constant, cu panou solar si dispozitiv de stocare a energiei din plastic reflectorizant. Elementul prefabricat se va monta pe un mortar de poza peste sistemul rutier existent, inaintea turnarii stratului de uzura al sensului giratoriu;***

d. De la marginea elementului prefabricat spre interiorul insulei centrale se va executa o umplutura de pamant ce va fi acoperita cu folie agrotextil si piatra ornamentala 0-80.

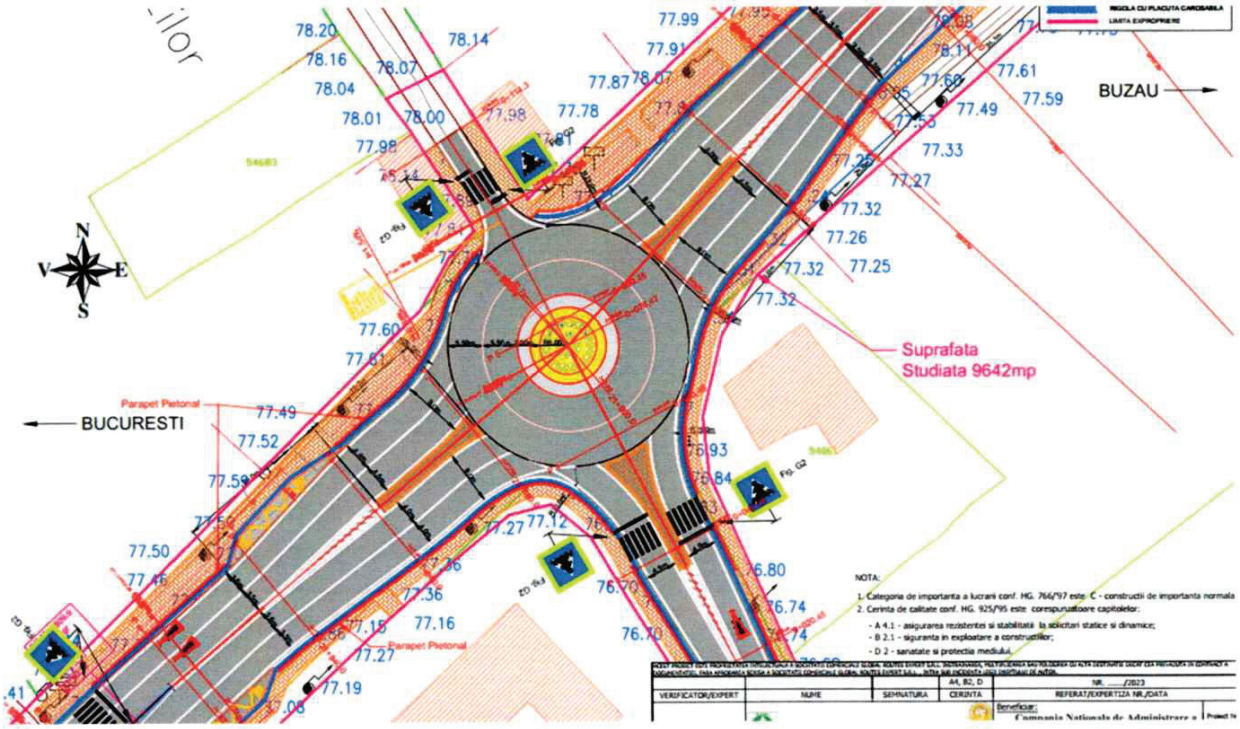
Razele de Racordare a bordurilor cailor de acces in sensul giratoriu conform recomandarilor standardelor:

- Raza de racordare la intrare, Rint , [m] 20.00m,
- Raza de racordare la iesire, Ries , [m] 20.00m,

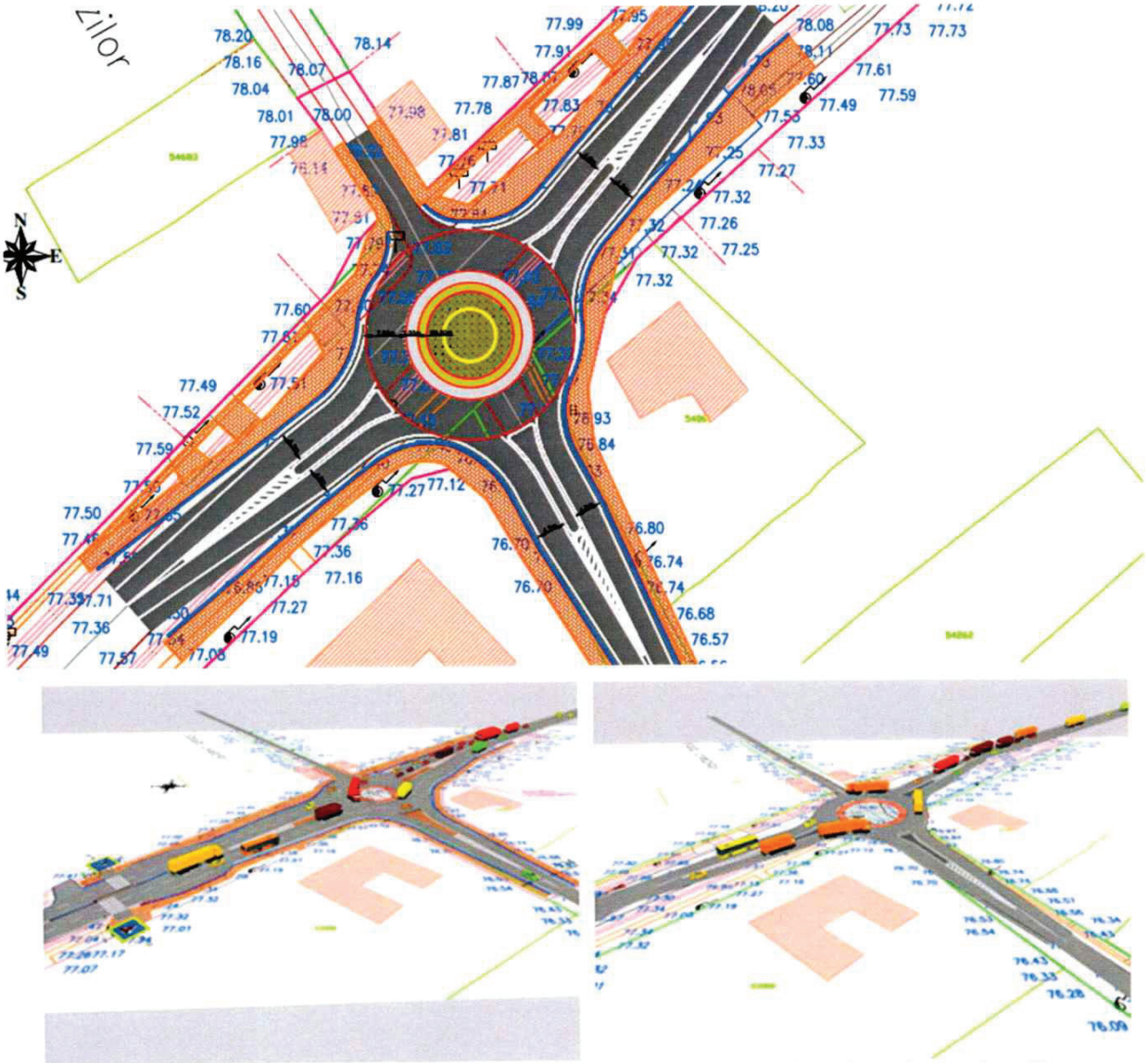
Lungimea insulei separatoare denivelate, Lins , [m] 15.00m pe DN2 insulele de separare a sensurilor de circulatie se vor executa denivelat, cu borduri tesite si cu pavele autoblocante din beton C30/37, de culoare verde pentru a sugera spatiul verde, vor avea o latime de minim 1.0 m, decalate fata de axul drumului national cu maxim 0.5 m pe sensul de intrare. Insulele denivelate vor fi delimitate de jur imprejur, la o distanta de minim 0.50 m, cu marcaj rutier. Bordurile vor avea dimensiunile de 20x25 cm si vor fi montate cu inaltimea libera de 10 cm fata de carosabil.

Se va asigura iluminatul public in zona intersectiei. Iluminatul artificial pe timp de noapte, va fi asigurat prin intermediul unui sistem de iluminat exterior, cu surse de lumină tip LED, montate pe stâlpi metalici, cu amplasare pe exteriorul giraţiei si în lungul drumurilor.

Mai jos este prezentata schita amenajarii sensului giratoriu in Scenariul1:



Iar Scenariul 2 amenajat in aceasta propunere:



Scenariu 1: 2 benzi cale inelara, 2 benzi intrare DN2

Scenariu 2: 1 banda cale inelara, 1 bandă intrare DN2

Figură 4-1 Modelul de microsimulare a traficului

In urma analizei celor 2 scenarii proiectantul propune alegerea scenariului nr.1 privind executia sensului giratoriu cu insula centrala de 6.00m, supralargirea la interior de 2.0m si partea carosabila inelara cu doua benzi de circulatie si latimea de 11.00m, precum si amenajarea a doua benzi de intrare si iesire pe DN2 in sensul giratoriu, deoarece, se estimează ca amenajarea intersecției sub formă de giratie, va determina funcționarea la un nivel de serviciu „B" in jurul anului 2045, pentru scenariul 1 (giratie cu 2 benzi pe calea inelara si intrari), ceea ce corespunde cu prevederile normativului AND 600-2010. De asemenea, scenariul propus 2 (o singura banda pe calea inelara si intrari) va funcționa la nivelul de serviciu "E", performanțele acesteia fiind mult mai scăzute), peste limita recomandată de normative.

In profil longitudinal

In profil longitudinal s-a urmarit proiectarea unor declivitati similare cu terenul natural nedorindu-se din punct de vederea al sistematizarii verticale sa existe diferente mari in racordarea trotuarelor la aceesele in curti iar descarcarea apelor la guri de scurgere sa se faca cat mai repede, apele pluviale sa ramana un timp cat mai scurt pe suprafata carosabila a drumului judetean dar si de pe trotuarele amenajate, pentru a nu avea repercursiuni negative asupra sigurantei circulatiei si calitatii sistemului rutier (infiltratii prin fisuri).

Profilul transversal

In proiect din punct de vedere a profilului transversal proiectat partea carosabila inelara este cu latimea de 11.00m, la care se prevede o supralargire de 2.0m pentru a permite traficului de mare gabarit (autobuze, autocaminoane) parcurgerea mai facila a sensului giratoriu. Bretelele de acces in intersectie vor avea latimea de 4.00m, iar bretelele de parasirea a sensului giratoriu va avea latimea de 4.50m, acestea se vor racorda la latimea existenta a drumurilor.

Pantele in profil transversal au fost corelate cu profilul longitudinal pentru a asigura o cat mai buna scurgere a apelor pluviale. In profil transversal s-a adoptat o panta a partii carosabile in giratoriu pe calea inelara de -2.00%, iar pe bretele variabila de la 2.50% la panta existenta a drumurilor.

Panta transversala a trotuarelor proiectata este de maxim 2.00%.

Structura rutiera

Pe zona de largire a partii carosabile se propune o structura rutiera noua alcatuita din:

- strat de uzură MAS16 de 4cm grosime;
- strat de legătură BAD22.4 de 6cm grosime;
- strat de bază mixtură asfaltică AB31,5 de 10cm grosime;
- strat de fundație de 20cm balast stabilizat;
- strat de fundație de 30 cm din balast;
- strat de formă de 20 cm din Balast (material granular negeliv);

Pe zona de reamenajare a partii carosabile existente se propune o structura rutiera de ramforsare si reprofilare in conformitate cu profilul tip alcatuita din:

- strat de uzură MAS16 de 4cm grosime;
- strat de legătură BAD22.4 de 6cm+r grosime;
- geocompozit antifisura;
- 3 – 7 cm frezarea imbracamintii rutiere existente;

Rostul dintre drumul existent si structura rutiera noua se va realiza cu geogrile.

Trotuarele vor avea o structura dupa cum urmeaza:

- strat de uzură BA8 de 4cm grosime;
- strat de baza de 15cm balast stabilizat;
- strat de fundație de 15 cm din balast;

Trotuarele vor fi incadrate de borduri prefabricate din beton C35/45 cu fete vazute finisate 20x25 si 10x15 pe fundatie din beton C8/10 cf STAS 1340-04 si SR 13510:2006.

Scurgerea apelor pluviale de suprafata se va realiza prin rigole dreptunghiulare cu placuta carosabila ce se vor amenaja cu descarcari in dispozitivele de preluare si evacuarea a apelor existente fara a schimba managementul existent al apelor pluviale pe zona proiectului.

Stabilirea categoriei de importanta a constructiei s-a facut in baza Legii 10/1995, "Legea privind calitatea in constructii", cu respectarea "Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor – Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor" aprobat cu Ord. MLPAT nr. 31/N/1995 si a H.G. 766/1997 cu referire la Regulamentul din Anexa 3 privind "Stabilirea categoriilor de importanta a constructiilor".

Rezulta o încadrare a construcţiei in categoria C - lucrari de importanta normala.

- ***echiparea şi dotarea specifică funcţiunii propuse.***

Lucrari de Siguranta Circulatiei

Proiecte de reglementare a circulaţiei rutiere prin indicatoare si marcaje

Indicatoarele şi marcajele rutiere permanente vor fi î n conformitate cu standardele în vigoare, cu Convenţia de la Viena („Convenţia privind semnele şi semnale de Circulaţie din 1968" şi Acordul European de la 1971 care o completează) şi cu codul rutier român ; cu SR 1848 1, 2, 3: 2011 (Semnalizare rutiera. Indicatoare.si mijloace de semnalizare rutiera) şi SR 1848-7: 2015 (Semnalizare rutiera.Marcaje rutiere), aflate in vigoare la data de referinţa.

Marcajul rutier se va proiecta in conformitate cu prevederile SR 1848-7: 2015

Indicatoarele rutiere se vor proiecta in conformitate cu prevederile SR 1848-1,2,3: 2011.

Semnalizarea rutiera de orientare in zona amenajării sensului giratoriu se va amplasa pe console si portale.

Indicatoarele rutiere pentru sensul giratoriu rutier se vor confecţiona cu folie clasa III, iar cele care se amplaseaza pe drumurile naţionale cu folie clasa II.

Se vor folosi indicatoare rutiere de format foarte mare;

Consolele se vor proteja cu parapet metalic zincat;

Portalele si consolele vor avea contur inchis si vor fi protejate prin zincare;

Pentru percepţia cu uşurinţa a mesajului de pe panourile de orientare, înscrisurile se vor realiza conform SR 1848:1, 2, 3, cu o inaltime a literelor de 400 mm, pentru indicatoarele rutiere prevăzute care se vor monta pe portale si console;

Marcajul se va realiza cu produse de marcare rutiera, aplicate la cald sau la rece.

Proiectele de semnalizare rutiera prin intermediul indicatoarelor si marcajelor rutiere vor fi prezentate, analizate si avizate in cadrul Comisiei Tehnice privind Siguranţa Circulaţiei RutiereCNAIR SA in prezenta elaboratorului studiului de fezabilitate, inaintea finalizării celorlalte etape aferente studiului de fezabilitate si avizării in CTE - CNAIR SA.

Evaluarea de impact asupra siguran ţei rutiere si auditul de siguran ţa rutiera se va realiza in conformitate cu prevederile Legii 265/2008 privind gestionarea sigurantei circularei pe infrastructura rutiera - republicata, cu modificările şi completările ulterioare si este in sarcina Investitorului.

In planul de situatie sunt prezentate semnalizarea verticala si orizontala (marcaje) precum si amenajarea intersectiei, lucrari realizate conform normativelor in vigoare.

Lucrările de semnalizare au fost tratate in ansamblu, astfel s-au prevăzut indicatoare rutiere de avertizare, de reglementare, de interzicere sau restricţie, de obligare, de orientare si informare si panouri adiţionale, dupa caz.

Scopul lucrărilor de marcaj va fi asigurarea dirijării traficului atât pe timp de zi, cat si pe timp de noapte, precum si presemnalizarea direcţiilor de mers

Sistemul de iluminat

Sistemul de iluminat public se va realiza in conformitate cu normativele si standardele in vigoare, daca este cazul.

Iluminatul se va avea realiza pe baza de LED si se va asigura cu sisteme economice de energie, alimentarea sistemului de iluminat fiind prevăzută de la reţeaua nationala/regionala/locala de energie electrica.

Proiectarea iluminatului căilor dc circulaţie rutieră se face î n conformitate cu SR-EN 13201 şi CIE 115-2010.

Criteriile şi parametrii care stau la bază selectării claselor de iluminat conform SR-EN 13201 sunt:

- Criterii - viteza utilizatorului, tipurile de utilizatori în aceeaşi zona şi tipurile dc utilizatori excluşi
- Parametri - zona (geometria), utilizarea traficului şi influentele externe legate de mediu;

Selectarea claselor de iluminat conform CIE 115-2010 se face în funcţie de următorii parametrii: viteza, flux trafic, componenta traficului, separare sensuri, densitate intersecţii, nivelul luminantei ambientale şi ghidajul vizual;

Selectarea corecta a claselor de iluminat este în strânsă corelare cu îndeplinirea unor criterii de performanta cum ar fi: luminanta suprafeţei imbracamintii rutiere şi orbirea fiziologica;

Soluţia propusa de proiectantul de specialitate trebuie sa aibă un factor de men ţinere cât mai ridicat şi cu precizări explicite privind deprecierea fluxului luminos în timp;

Prestatorul va preciza obligatoriu operaţiile privind întreţinerea corectivă;

Prestatorul va prezenta obligatoriu breviarelele de calcul pentru calculul luminotehnic si determinarea distantei dintre stâlpi cu prezentarea inventarului de coordonate (x, y) pentru fiecare stâlp.

Obtinerea terenului

In cadrul proiectului se vor face documentatii in vederea obtinerii terenurilor necesare exproprieri ale terenurilor si constructiilor existente in conformitate cu Legea 255/2010 privind exproprierea pentru cauză de utilitate publică, necesară realizării unor obiective de interes naţional, judeţean şi local.

Astfel vor fi afectate constructii existente dar si garduri.

Din punct de vedere tehnologic lucrările proiectate se vor executa în următoarea succesiune :

- semnalizarea lucrărilor şi delimitarea zonei de lucru;
- trasarea lucrărilor;
- identificarea eventualelor reţele de utilităţi din amplasament şi protejarea/relocarea lor;
- executarea săpăturilor pe zonele unde este necesară executarea benzilor de intrare noi precum și pe zonele de supralărgire;
- realizarea structurii rutiere pe noile benzi de intrare și pe zonele de supralărgire;

- spargerea insulelor de beton existente, acolo unde este necesar;
- executarea rigolelor;
- montarea stâlpilor de iluminat;
- devierea traficului pe noile benzi marginale;
- executarea structurii rutiere pe calea inelară precum și a insulelor de separație în noua configurație;
- reprofilarea cu pământ a insulei centrale;
- frezarea îmbrăcămințiI existente pe zonele indicate în proiect;
- montarea geocompozitului cu rol antifisură;
- execuţia stratului de uzură, după curăţirea şi amorsarea stratului suport;
- curăţirea dispozitivelor de colectare şi evacuare a apelor existente în amplasament;
- realizarea marcajelor şi semnalizării rutiere definitive;

Căile de acces permanente, căile de comunicaţii se vor mentine functionale pe toata perioada executiei lucrarilor.

Căile de acces provizorii se vor mentine functionale pe toata perioada executiei lucrarilor.

Orice sapatura se va realiza sub supravegherea detinatorilor de utilitati conform CU si avizele obtinute.

3.3. Costurile estimative ale investiţiei:

Devizele generale ale ambelor scenarii sunt prezentate in cadrul Volumului 3 din prezenta documentatie.

3.4. Studii de specialitate, în funcţie de categoria şi clasa de importanţă a construcţiilor, după caz:

Studiul Topografic: a fost intocmit de catre CTD TOPO SRL certificat de autorizare seria RO-B-J, Nr. 1317.

Studiul Geotehnic a fost intocmit de catre S.C. GEOSCAN SRL, verificat la cerinta Af in conformitate cu prevederile contractului si predat catre Beneficiar.

Studiu hidrologis/hidraulic nu este cazul.

Studiul de trafic si circulatie a fost intocmit de S.C. Interactive Transport Planning S.R.L. si face parte din prezenta documentatie si se regaseste in cadrul Volumului 4 – Studiu de Trafic, studiu ce sta la baza dimensionarii sistemului rutier ce face parte documentatie in cadrul Volumului 6 – Dimensionarea sistemului rutier.

Expertiza tehnica a fost intocmita de catre Expert Tehnic Ing. IULIAN PANA Autorizatie MDRAP cu atestat seia VD nr. 09619, pentru cerintele A4,B2,D, Strada Ceahlaul, nr.21, Sector 6, Municipiul Bucuresti

3.5. Grafice orientative de realizare a investiţiei

Nr.	Denumire etapă	Durata (ani)																					
		Anul 1												Anul 2									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Elaborare studiu de fezabilitate							X	X																
2	Verificare şi aprobare studiu de fezabilitate								X	X															
	Elaborare Documentatii Exproprieri							X	X	X	X														
3	Elaborare PAC									X	X														
4	Verificare tehnică PAC										X														
5	Emitere HG si Decizie Exproprieri											X	X	X											
5	Obtinere autorizatie de construire													X											
6	Achiziţie execuţie lucrări si Proiect Tehnic														X	X	X								
7	Execuţie lucrări																X	X	X	X	X	X	X		
8	Recepţie la terminarea lucrărilor																						X		

4. Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/opţiuni tehnico- economic(e) propus(e)

In cadrul proiectului pentru a satisface cerintele caietului de sarcini se propune spre analiza doua scenarii/opţiuni tehnico-economice de realizare a sensului giratoriu din punct de vedere al modului de executie al insulelor de dirijare si insulei centrale dupa cum urmeaza:

Scenariul 1 propus pentru Amenajarea unui sens giratoriu si amenajarea pe DN2 a 2 benzi de circulatie pe sens cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=19.00m;**
- Insula Centrala Raza interioara de **Ri=6.00m**,
- Supralargire la interior de **Sl=2.00m**;
- Parte Carosabila calea centrala inelara **Wcirc=2x5.50ml** panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 2 x 4.00m, pe Dc29 4.00m;
- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 2 x 4.50m, pe Dc29 4.50m;

Scenariul 2 propusa pentru Amenajarea unui sens giratoriu conform categoriei tehnice existente a drumului national DN2 (drum cu o banda pe sens), sensul giratoriu cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=18.00m;**
- Insula Centrala Raza interioara de **Ri=9.00m**,
- Supralargire la interior de **Sl=2.00m**;
- Parte Carosabila calea centrala inelara **Wcirc=7.00ml** panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 4.00m, pe Dc29 4.00m;

- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 4.50m, pe Dc29 4.50m;

Descrierea amenajarii sensului giratoriu in cele 2 scenarii cuprinde urmatoarele elemente geometrice comune:

- Insula Centrala:
  a. Raza interioara cu dimensiunea conform scenariului ales,
  b. ***Supralargirea la interior, S1 cu latimea de 2.0m din marcaj cu efect rezonator;***
  c. ***Inelul de semnalizare cu latimea de 1.50m – Modul prefabricat curb din beton clasa C40/50 armat, cu sistem de iluminare/semnalizare „ochi de pisica" cu led-uri cu afisaj intermitent sau constant, cu panou solar si dispozitiv de stocare a energiei din plastic reflectorizant. Elementul prefabricat se va monta pe un mortar de poza peste sistemul rutier existent, inaintea turnarii stratului de uzura al sensului giratoriu;***
  d. ***De la marginea elementului prefabricat spre interiorul insulei centrale se va executa o umplutura de pamant ce va fi acoperita cu folie agrotextil si piatra ornamentala 0-80.***

Razele de Racordare a bordurilor cailor de acces in sensul giratoriu conform recomandarilor standardelor:

- Raza de racordare la intrare, Rint , [m] 20.00m,
- Raza de racordare la iesire, Ries , [m] 20.00m,

Lungimea insulei separatoare denivelate, Lins , [m] 15.00m pe DN2 insulele de separare a sensurilor de circulatie se vor executa denivelat, cu borduri tesite si cu pavele autoblocante din beton C30/37, de culoare verde pentru a sugera spatiul verde, vor avea o latime de minim 1.0 m, decalate fata de axul drumului national cu maxim 0.5 m pe sensul de intrare. Insulele denivelate vor fi delimitate de jur imprejur, la o distanta de minim 0.50 m, cu marcaj rutier. Bordurile vor avea dimensiunile de 20x25 cm si vor fi montate cu inaltimea libera de 10 cm fata de carosabil.

Se va asigura iluminatul public in zona intersectiei. Iluminatul artificial pe timp de noapte, va fi asigurat prin intermediul unui sistem de iluminat exterior, cu surse de lumină tip LED, montate pe stâlpi metalici, cu amplasare pe exteriorul giraţiei si în lungul drumurilor.

Comparaţia celor două scenarii propuse:

Din punct de vedere tehnic – Soluţia propusa in cadrul Scenariului 1 prin amenajarea sensului giratoriu si benzilor de intrare si iesire cu 2 benzi pe sens fata de Scenariul 2 unde este pastrata categoria drumului si se amenajeaza doar o banda pe sens.

Din punct de vedere economic si financiar – Solutia prevazuta in Scenariul 1 are un cost de execuţie mai mare fata de solutia prevazuta in Scenariul 2.

Din punct de vedere al riscurilor – Se estimeaza ca se vor evita mai multe accidente rutiere prin amenajarea sensului giratroiu in Scenariul 1 fata de Scenariul 2.

Din punct de vedere al suprafetelor afectate de lucrare in cadrul ambelor scenarii suprafetele aproape concind.

4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referinţă şi prezentarea scenariului de referinţă

Analiza cost beneficiu este principalul instrument de estimare şi evaluare economică a proiectelor.

Această analiză are drept scop să stabilească:

- măsura în care proiectul contribuie la politica de dezvoltare a sectorului de transporturi în România şi în mod special la atingerea obiectivelor programului în cadrul căreia se solicită finantare
- măsura în care proiectul contribuie la bunăstarea economică a regiunii, evaluata prin calculul indicatorilor de rentabilitate socio-economica ai proiectului.

Principiile şi metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în conformitate cu:

- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice
- HEATCO – „Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Deliverable 5", 2004;
- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects", decembrie 2014 – Comisia Europeana
- „Guidelines for Cost Benefit Analysis of Transport Projects" – elaborat de Jaspers.
- Master Plan General de Transport pentru România, Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor în Sectorul de Transport și Metodologia de Prioritizare a Proiectelor din cadrul Master Planului, „Volumul 2, Partea C: Ghid privind Elaborarea Analizei Cost-Beneficiu Economice şi Financiare şi a Analizei de Risc", elaborat de AECOM pentru Ministerul Transporturilor in anul 2014;

Analizele cost-beneficiu financiare si economice vor avea ca date de intrare rezultatele evaluarilor tehnice si ale evaluarilor tehnice privind costurile de investitiei ale proiectului si se vor fundamenta pe reglementarile tehnice in vigoare in Romania.

Analiza cost-beneficiu se va baza pe principiul comparaţiei costurilor alternativelor de construire de drum propuse în situaţia actuală. Modelul teoretic aplicat este Modelul DCF – Discounted Cash Flow (Cash Flow Actualizat) – care cuantifică diferenţa dintre beneficiile şi costurile generate de proiect pe durata sa de funcţionare, ajustând această diferenţă cu un factor de actualizare, operaţiune necesară pentru a „aduce" o valoare viitoare la momentul de baza a evaluarii costurilor.

Analiza cost-beneficiu va fi realizata in preturi fixe, pentru anul de baza al analizei 2021, echivalent cu anul de baza al actualizarii costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate in preturi constante 2021.

Perioada de analiza este de 20 ani, intre 2025 si 2045.

4.2. Analiza vulnerabilităţilor cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investitia

Proiectul este adaptat normelor tehnologice si masurilor recomandate de Uniunea Europeana si legislatia nationala. De asemenea au fost analizate si estimate riscurile de natura financiara, de administrare si management generate de proiect. Se considera ca acestea sunt reduse ca pondere. Beneficiarul obiectivului investitional prezinta o capacitate de management si de implementare a proiectului corespunzatoare cu cerintele actuale.Riscurile de natura financiara si politice dar si cele

referitoare la forta majora au fost evaluate in cadrul estimarii costurilor investitionale. In interiorul Devizului General estimativ pentru acestea s-a prevazut o valoare procentuala de 10% din costul direct de investitie. In acest mod sunt asigurate conditiile normale de desfasurare a urmatoarelor faze de proiectare si mai ales de executie.

Riscurile asociate proiectului se pot clasifica astfel:

- Tehnice:
  - Proasta executie a lucrarii.
  - Lipsa unei supervizari bune a desfasurarii lucrarii.
  - Aparitia calamitatilor.
- Financiare:
  - Neaprobarea finantarii.
  - Intarzierea platilor.
- Legale:
  - Nerespectarea procedurilor legale de contractare a firmei pentru executia lucrarii.
  - Nerespectarea legislatiei in vigoare pe perioada executiei.
- Institutionale:
  - Lipsa colaborarii institutionale.
  - Lipsa capacitatii unei bune gestionari a resurselor umane si materiale.
  - Riscurile legate de realizarea proiectului care pot aparea pot fi de natura interna si externa:
    - Interna – pot fi elemente tehnice legate de indeplinirea realista a obiectivelor si care se pot minimiza printr-o proiectare si planificare riguroasa a activitatilor.
    - Externa – nu depind de beneficiar dar pot fi contracarate printr-un sistem adecvat de management al riscului

4.3. Situaţia utilităţilor şi analiza de consum:

- **necesarul de utilităţi şi de relocare/protejare, după caz;**

La momentul actual au fost facute vizite in amplasament, iar in urma inspectiei vizuale au fost constate retele de alimentare cu energie electrica, retele de alimentare cu apa, retele de telecomunicatii acestea din urma fiind observate vizual la fata locului.

In baza certificatului de urbanism obtinut au fost depuse documentatii in vederea obtinerii avizelor de amplasament la detinatorii retelelor existente, ulterior s-a evaluat situatia existenta si au fost stabilite solutii de relocare si/sau protejare a retelelor.

La momentul prezentei documentatii au fost obtinute toate avizele si acordurile solicitate prin certificatul de urbanism, iar in Volumul 10 anexat se prezinta **Identificarea Utilitatilor Publice** prezinta modul de relocare/protejare a acestora

- **soluţii pentru asigurarea utilităţilor necesare.**

In cadrul acestui proiect se prevade executia sistemului de iluminat al intersectiei, sistem ce necesita a fi racordat la reteaua publica. Pentru asigurarea sursei de alimentare cu energie electrica a retelei de iluminat ce se va realiza , este necesar a se realiza un racord de 0.4kV din reteaua electrica existenta.

Solutiile de racordare la reteaua electrica de distributie din zona se vor trata in urma realizarii proiectarii relocarilor de retele electrice. Bransarea se va realiza dupa obtinerea Avizelor Tehnice de Racordare (ATR) emise de operatorul de retea electrica.

Solutia definitiva se va obtine prin Fisa de solutie emisa de operatorul reteleli electrice de medie si joasa tensiune din zona.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiţii:

a) impactul social şi cultural, egalitatea de şanse;

Obiectivele socio-economice ale proiectului respectiv sunt in general legate de imbunatatirea conditiilor de transport pentru bunuri si persoane atat in interiorul zonei de studiu cat si inspre si dinspre zona in studiu (accesibilitatea) precum si imbunatatirea calitatii mediului si prosperitatea populatiei deservite.

Tipurile de investitii pentru care se adreseaza acest studiu sunt:

- Modernizarea infrastructurii existente;
- Extinderea infrastructurii existente;

b) estimări privind forţa de muncă ocupată prin realizarea investiţiei: în faza de realizare, în faza de operare;

Lucrarile de reabilitare si modernizare a drumurilor vor fi executate de o firma specializata in domeniu selectata in urma unei proceduri de achizitie publica si nu se creaza locuri noi de munca.

Avand in vedere ca beneficiarul CNAIR S.A are in forma de organizare actuala, serviciu de intretinere si reparatii specializate pentru drumuri, se preconizeaza ca nu vor fi necesare angajari suplimentare de personal, dupa receptia obiectivului.

c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversităţii şi a siturilor protejate, după caz;

Impactul asupra factorilor de mediu este unul redus aproape inexistent. Mediul inconjurator poate fi afectat in mica masura in perioada de executie a lucrarilor.

Investiţia de modernizare a drumurilor de interes local **nu necesita** studiu de impact asupra mediului.

Lucrările proiectate nu introduc efecte negative suplimentare fata de situaţia existenta asupra solului, drenajului, microclimatului, apelor de suprafaţa, vegetaţiei sau din punct de vedere al zgomotului si peisajului.

Prin executarea lucrărilor proiectate vor apare unele influente favorabile asupra factorilor de mediu cat si din punct de vedere economic si social.

Influente asupra factorilor de mediu datorate imbunatatirii condiţiilor de circulaţie:

- va scadea gradul de poluare;
- se va reduce volumul de praf;
- va scadea emisia de noxe;
- se va reduce uzura maşinilor.

Influenta socio - economica:

- o deplasare mai uşoara a riveranilor legata de activitatile cotidiene;
- reducerea consumului de carburanţi;

- creşterea siguranţei circulaţiei.

Pe ansamblu se poate aprecia ca din punct de vedere al mediului ambiant, lucrările proiectate nu introduc disfunctionalitati suplimentare fata de situaţia actuala, ci dimpotrivă au un efect pozitiv.

Lucrările de la carosabilul drumurilor propuse a se executa vor conduce la imbunatatirea condiţiilor de circulaţie si a fluentei traficului si vor influenta benefic zona, atat din punct de vedere ambiental cat si din punct de vedere socio - economic.

În perioada de execuţie a lucrărilor, constructorul este obligat să ia toate măsurile pentru:

- ✓ respectarea acordului de mediu emis de Agenţia Regională pentru Protecţia Mediului;
- ✓ reducerea noxelor eliminate la funcţionarea mijloacelor de transport şi a utilajelor ce urmează a fi folosite, prin efectuarea la începerea lucrărilor şi nu numai, a reviziei tehnice;
- ✓ menţinerea calităţii aerului în zonele protejate, conform Ordinul 592/2002 pentru aprobarea "Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag şi a criteriilor şi metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot şi oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 şi PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon şi ozonului în aerul înconjurător„ şi STAS 12574/1987 – „Aer în zonele protejate. Condiţii de calitate";
- ✓ eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului şi implicit a apei subterane, prin efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în staţii speciale;
- ✓ protecţia apei de suprafaţă şi subterane prin respectarea celor prevăzute în Legea nr. 107/1996, modificată şi completată prin Legea 310/2004 – "Legea apelor";
- ✓ eliminarea pierderilor de material (lapte de ciment), ce pot duce la alcalinitatea apei, prin efectuarea cu atenţie a operaţiilor de turnare a betoanelor pentru fundaţii;
- ✓ eşalonarea cât mai eficientă a lucrărilor de execuţie, astfel încât nivelul de zgomot exterior să se menţină în limitele prevăzute de STAS 10009/88 - "Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot" şi de Ord. 536/1997 pentru aprobarea "Normelor de igienă şi a recomandărilor privind mediul de viaţă al populaţiei", respectiv valoarea de 50dB(A);
- ✓ gestionarea corespunzătoare a deşeurilor rezultate, conform H.G nr. 856/2002 "Hotărâre privind evidenţa gestiunii deşeurilor şi pentru aprobarea listei cuprinzând deşeurile, inclusiv deşeurile periculoase" şi Legii 426/2001 pentru aprobarea "Ordonanţei de urgenţă a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deşeurilor", prin: selectarea şi colectarea pe tipuri de deşeuri, în locuri special amenajate, recuperarea deşeurilor refolosibile şi valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităţilor la alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deşeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;

- ✓ asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor, necesare execuţiei lucrărilor, în condiţii corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcţie se va face numai în limitele terenului deţinut de proprietar, fără a deranja vecinătăţile);
- ✓ respectarea zonelor de protecţie ale conductelor şi reţelelor ce traversează amplasamentul lucrării, precum şi condiţiilor impuse prin avizele obţinute;
- ✓ evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării, a tuturor materialelor rămase în urma lucrărilor de execuţie;
- ✓ respectarea condiţiilor de refacere a cadrului natural, în zonele de lucru, prevăzute în acordul de mediu.

Protecția calității apei

Procesul tehnologic, specific lucrărilor de canalizare electrică subterană și de fundare a stâlpilor de iluminat, nu are impact asupra calității apei.

Nu sunt proiectate lucrări, care, prin natura lor, să afecteze calitatea apei în zonă.

Protecția aerului

Lucrarea proiectată nu constituie o sursă de poluare a atmosferei.

Pe tot parcursul derulării lucrărilor, se iau măsuri de reducerea la maxim a prafului, atât prin udarea acestuia cât şi prin manevrarea cu grijă a utilajelor folosite.

O altă sursă de poluare, o reprezintă noxele evacuate în atmosferă, prin gazele de eșapament de la mașini și utilaje. Acestea sunt verificate periodic, prin unități de service auto, fiind admise în circulație doar cele corespunzătoare normelor în vigoare.

Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor

Sursele de zgomot specifice, ce se manifestă în timpul execuției lucrării, vor disparea odată cu închiderea șantierului.

Protecţia împotriva zgomotului şi a vibraţiilor din timpul execuței, se realizeaza prin folosirea unor scule şi utilaje cu grad sporit de silenţiozitate, prevăzute cu atenuatoare de vibraţii.

Lucrările din prezentul proiect nu afectează mediul. Noile echipamente nu sunt surse de zgomot, nu sunt poluante şi nu afectează mediul înconjurător.

Protecția împotriva radiațiilor

La execuția lucrărilor de construcție, nu se folosesc și nu se introduc elemente ce produc radiații. Materialele respectiv echipamentele utilizate, vor fi conform standardelor aflate în vigoare și vor avea agremente tehnice valabile.

Protecția solului și subsolului

Ansamblul de lucrări proiectate, spre exemplu lucrările de construcţie a LES jT și a fundațiilor stâlpilor de iluminat, afectează într-o mică măsură solul, în sensul că, după finalizarea lucrărilor de execuție, sunt necesare realizarea unor lucrări minime, pentru al readuce la parametri apropiaţi de cei anteriori, executării lucrării.

Redarea suprafețelor afectate de lucrări sau ocupate temporar de Organizarea de Șantier, se face cu respectarea precisă a condițiilor cerute de cadrul legislativ.

Gospodărirea deșeurilor

În urma executării proiectului, nu rezulta deșeuri periculoase.

Ca urmare a lucrărilor ce se vor efectua (săpături, spargeri, construcţii noi), vor rezulta o serie de deşeuri cum ar fi: pământ, beton, ciment, asfalt și nisip. Aceste deşeuri sunt aşezate conform produceriilor, în imediata apropiere a zonei de lucru, îngrădită cu panouri de protecţie, fiind evacuate ritmic spre groapa de gunoi a localității, cu ajutorul mijloacelor de transport ale executantului.

Dupa darea in exploatare din punct de vedere al poluarii, aceasta va fi redusa considerabil datorita diminuarii producerii conflictelor in trafic ceea ce se rezuma la diminuarea timpilor de parcurgere a zonelor traversate.

4.5. Analiza cererii de bunuri şi servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiţii

Infrastructura rutiera constituie un element de bază în asigurarea condițiilor necesare pentru un trai decent dar și pentru dezvoltarea economică a comunitățile rurale.

Infrastructură neadecvată este unul din elementele principale care contribuie la menținerea decalajului accentuat dintre zonele rurale şi urbane și reprezintă o piedică în calea procesului de dezvoltare socio-economică.

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

Modelul de analiza financiara a proiectului va analiza cash-flow-ul financiar consolidat si incremental generat de proiect, pe baza estimarilor costurilor investitionale, a costurilor cu intretinerea, generate de implementarea proiectului, evaluate pe intreaga perioada de analiza, precum si a veniturilor financiare generate.

Indicatorii utilizaţi pentru analiza financiară sunt:

- Valoarea Netă Actualizată Financiară a proiectului;
- Rata Internă de Rentabilitate Financiară a proiectului;
- Raportul Cost/Beneficiu;
- Fuxul de Numerar Cumulat.

Valoarea Netă Actualizată Financiară (VNAF) reprezintă valoarea care rezultă deducând valoarea actualizată a costurilor previzionate ale unei investiţii din valoarea actualizată a beneficiilor previzionate.

Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) reprezintă rata de actualizare la care un flux de costuri şi beneficii exprimate în unităţi monetare are valoarea actualizată zero. Rata internă de rentabilitate este comparată cu rate de referinţă pentru a evalua performanţa proiectului propus.

Raportul Beneficiu-Cost (R B/C) evidenţiază măsura în care beneficiile proiectului acoperă costurile acestuia. În cazul când acest raport are valori subunitare, proiectul nu generează suficiente beneficii şi are nevoie de finanţare (suplimentara).

Fluxul de numerar cumulat reprezintă totalul monetar al rezultatelor de trezorerie anuale pe întreg orizontul de timp analizat.

Calculele pentru profitabilitatea financiară a investitiei totale sunt prezentate în tabelele urmatoare, pentru ambele solutii tehnice analizate.

În mod evident, o investiţie pentru utilizarea căreia nu se percep taxe nu este o investiţie rentabilă din punct de vedere financiar. Astfel, rezultă valori necorespunzătoare pentru rentabilitatea financiară a investiţiei (RIRF/C < 4%, VNAF/C <0) deoarece cash-flow-ul net este negativ pentru toţi anii de operare a investiţiei, cu excepţia ultimului an, când este luată în calcul valoarea reziduală.

Conform metodologiei in vigoare vizand fundamentarea proiectelor de investitii de acest tip, sunt intrunite conditiile pentru a sustine necesitatea finantarii publice.

Analiza sustenabilitatii financiare a investitiei evalueaza gradul in care proiectul va fi durabil, din prisma fluxurilor financiare anuale, dar si cumulate, de-a lungul perioadei de analiza.

Fluxurile de costuri corespund scenariului incremental „Fara Proiect" – „Cu Proiect".

Fluxul cumulat de numerar este nul in fiecare din anii prognozati, in conditiile in care costurile de operare si intretinere periodica pentru situatia proiectata (Cu Proiect) vor fi sustinute de catre Beneficiar prin alocatii bugetare.

Analiza financiara a condus la obtinerea urmatorilor indicatori globali de evaluare a profitabilitatii financiare a investitiei:

4.7. Analiza cost-eficacitate

Analiza cost-eficacitate (ACE) constă în compararea alternativelor de proiect care urmăresc obţinerea unui singur efect sau rezultat comun, dar care poate diferi în intensitate. Aceasta are ca scop selectarea acelui proiect care, pentru un nivel dat al rezultatului, minimizează valoarea netă actualizată a tuturor costurilor, sau, alternativ, pentru un cost dat, maximizează nivelul rezultatului. Rezultatele ACE sunt utile pentru acele proiecte ale căror beneficii sunt dificil, dacă nu imposibil, să fie evaluate, în timp ce costurile pot fi determinate cu mai multă certitudine.

În general, ACE rezolvă o problemă de optimizare a resurselor care este, de obicei, prezentă în una din următoarele doua forme:

- un buget fix şi n alternative de proiect, factorii de decizie urmărind să maximizeze rezultatele care pot fi obţinute, măsurate în termeni de eficacitate (E);
- un nivel fix al eficacităţii (E) care trebuie atins, factorii de decizie având ca scop minimizarea costurilor (C).

Analiza cost-eficacitate este utilizată pentru a testa ipoteza nulă, adică cost-eficacitatea unui proiect (a) este diferită de cea a unei intervenţii concurente (b) se calculează ca raport:

$$R = (Ca - Cb) / (Ea - Eb) = \Delta C / \Delta E$$

definind astfel costul incremental pe unitatea de rezultat suplimentar.

În termeni practici, atunci când sunt evaluate diferite alternative pe parcursul analizei opţiunilor, pentru fiecare din opţiunile avute în vedere faţă de scenariul „a nu face nimic" se are în vedere următoarea abordare:

a. estimarea costurilor anuale de investiţie şi producţie care sunt necesare pentru obţinerea rezultatului aşteptat. Acestea sunt costuri totale (nu incrementale), apărute pe parcursul vieţii economice a proiectului;
b. estimarea valorii reziduale a investiţiilor la sfârşitul vieţii economice a proiectului (care va fi luată în calcul cu semn negativ, reprezentând valoarea investiţiei după perioada de referinţă);
c. calcularea valorii actualizate a costurilor de investiţie şi operare pentru fiecare din alternative;
d. raportarea valorii actualizate a costurilor la rezultatul obţinut şi compararea indicatorilor de cost-eficacitate.

Dacă se consideră că toate alternativele sunt fezabile, opţiunea cu cea mai mică valoare netă actualizată pe unitatea de rezultat (adică alternativa cea mai eficientă) reprezintă alternativa optimă.

Astfel, diferenta intre cele doua scenarii este data de faptul că in Scenariul 1 prin amenajarea a boua benzi in sensul giratoriu dar si pe bretelele de acces se considera ca intersectia este de capacitate mai mare, astfel vor fi evitate mult mai multe accidente.

Astfel, raportul cost-eficacitate, exprimat prin raportul între costul total de investiție si cu intretinere si operarea pe perioada de operare (lei cu TVA) și numarul de accidente evitate pe perioada de analiza este mai favorabil în cazul Scenariului 1, față de Scenariul 2.

Din punctul de vedere al raportului cost/efecte, Scenariul 1 este varianta recomandată.

4.8. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Asemenea oricărui proiect, şi proiectul investiţional analizat este supus unor ameninţări de natură tehnică, financiară, instituţională şi legală. Descrierea acestor riscuri, consecinţele şi modalităţile de eliminare a acestora, precum şi alocarea responsabilităţilor în gestionarea acestora sunt prezentate in continuare.

Pentru analiza proiectului de investiţii, s-au luat în considerare riscurile ce pot apărea atât în perioada de implementare a proiectului, cât şi în perioada de exploatare a obiectului de investiţie.

Riscuri tehnice

Această categorie de riscuri depinde direct de modul de desfăşurare al activităţilor prevăzute în planul de acţiune al proiectului, în faza de proiectare sau în faza de execuţie:

- Etapizarea eronata a lucrărilor;
- Erori în calculul soluţiilor tehnice;
- Executarea defectuoasa a unei/unor părţi din lucrări;
- Nerespectarea normativelor şi legislaţiei în vigoare;
- Dificultăţi în angajarea şi instruirea personalului specializat în întreţinerea şi exploatarea noilor instalaţii.

Administrarea acestor riscuri consta in:

- In planificarea logica si cronologica a activitatilor cuprinse in planul de acţiune, au fost prevăzute marje de eroare pentru etapele mai importante ale proiectului;
- Se va pune mare accent pe etapa de verificare a fazei de proiectare;
- Responsabilul tehnic se va implica direct si va supraveghea atent modul de execuţie al lucrărilor, avand o bogata experienţa in domeniu; se va implementa un sistem foarte riguros de supervizare a lucrărilor de execuţie. Acesta va presupune organizarea de raportări parţiale pentru fiecare stadiu in parte al lucrărilor. Acestea vor fi prevăzute in documentaţia de atribuire si la încheierea contractelor;
- Se va urmări încadrarea proiectului in standardele de calitate si in termenele prevăzute;
- Se va urmări respectarea specificaţiilor referitoare la materialele, echipamentele si metodele de implementare a proiectului;
- Se va pune accent pe protecţia si conservarea mediului înconjurător; in documentaţia de atribuire pentru contractul de execuţie lucrări, se vor face precizări privind minimizarea suprafeţelor ocupate temporar, pe perioada lucrărilor, precum si precizări privind locul in care se vor depozita deseurile rezultate din lucrările prevăzute in contract.

Riscuri financiare

- Creşterea nejustificată a preţurilor de achiziţie pentru utilajele şi echipamentele implicate în proiect;
- Creşterea, peste limitele de 1% -5% analizate in proiect, a preturilor materialelor de construcţie;
- Modificări majore ale cursului de schimb.

Administrarea riscurilor financiare:

- Asigurarea condiţiilor pentru sprijinirea liberei concurenţe pe piaţă, în vederea obţinerii unui număr cât mai mare de oferte conforme în cadrul procedurilor de achiziţie lucrări, echipamente şi utilaje;
- Estimarea cât mai realistă a creşterii preţurilor pe piaţă;
- Includerea in proiect a unor sume pentru cheltuieli neprevăzute;
- Asigurarea în bugetul local, cel puţin a sumei aferentă contribuţiei proprie, plus un coeficient de risc de 5%.

Riscuri legate de eşecul de furnizare

In cadrul procesului de achiziţie privind contractul de lucrări, pot exista operatori economci care sa nu poata executa contractul in condiţiile prevăzute in documentaţia de atribuire, la preţul sau in termenul specificate. De asemenea, poate aparea situaţia in care, la procedura de oferta aleasa, sa nu se prezinte nici o oferta sau toate sa fie neconforme sau inacceptabile. Aceasta ar însemna reluarea procesului de achiziţie, ceea ce ar duce la întârzierea lucrărilor. O alta situaţie ar fi aceea a constestatiilor ce ar putea aparea si care atrage întârzierea începerii lucrărilor.

Eşecul in achiziţii poate fi gestionat printr-o serie de masuri, cum ar fi:

- respectarea cat mai riguroasa a reglementarilor privind achiziţiilor publice, pentru a evita contestaţiile;
- angajamentul din partea beneficiarului, de a include o anumita suma in bugetul propriu, care ar putea suplimenta valoarea eligibila a contractului de execuţie lucrări, pentru a evita întârzierile, ce ar putea aparea, in cazul in care nici o oferta nu se incadreaza in bugetul aprobat al proiectului;
- popularizarea pe scara cat mai larga a proiectului, in vederea obţinerii a cat mai multor oferte tehnico-economice din partea cat mai multor ofertanti/candidati, fara insa a incalca prevederile privind achiziţiile publice si fara a favoriza anumiţi agenţi economici;

Riscuri instituţionale

Comunicarea defectuoasa intre entitatile implicate in implementarea proiectului, pe de-o parte, si executanţii contractelor de lucrări si furnizorii de echipamente si utilaje, pe de alta parte.

Remediul: şedinţe periodice, stabilirea de noi modalitati de comunicare atat de natura formala cat si informale.

Riscuri legale

Aceasta categorie de riscuri este greu de controlat, deoarece nu depinde direct de beneficiarul proiectului:

- Obligativitatea repetării procedurilor de achiziţii datorita gradului redus de participare la licitaţii;
- Obligativitatea repetării procedurilor de achiziţii datorita numărului mare de oferte necomforme primite in cadrul licitaţiilor;

o Instabilitatea legislativa - frecventa modificărilor de ordin legislativ, modificări ce pot influenta implementarea proiectului.

5. Scenariul/Opţiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

5.1. Comparaţia scenariilor/opţiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilităţii şi riscurilor

In cadrul proiectului pentru a satisface cerintele caietului de sarcini se propune spre analiza doua scenarii/opţiuni tehnico-economice de realizare a sensului giratoriu din punct de vedere al modului de executie al insulelor de dirijare si insulei centrale dupa cum urmeaza:

Scenariul 1 propus pentru Amenajarea unui sens giratoriu si amenajarea pe DN2 a 2 benzi de circulatie pe sens cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=19.00m;**
- Insula Centrala Raza interioara de **Ri=6.00m**,
- Supralargire la interior de **Sl=2.00m**;
- Parte Carosabila calea centrala inelara **Wcirc=2x5.50ml** panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 2 x 4.00m, pe Dc29 4.00m;
- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 2 x 4.50m, pe Dc29 4.50m;

Scenariul 2 propusa pentru Amenajarea unui sens giratoriu conform categoriei tehnice existente a drumului national DN2 (drum cu o banda pe sens), sensul giratoriu cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=18.00m;**
- Insula Centrala Raza interioara de **Ri=9.00m**,
- Supralargire la interior de **Sl=2.00m**;
- Parte Carosabila calea centrala inelara **Wcirc=7.00ml** panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 4.00m, pe Dc29 4.00m;
- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 4.50m, pe Dc29 4.50m;

Descrierea amenajarii sensului giratoriu in cele 2 scenarii cuprinde urmatoarele elemente geometrice comune:

- Insula Centrala:
  a. Raza interioara cu dimensiunea conform scenariului ales,
  b. ***Supralargirea la interior, S1 cu latimea de 2.0m din marcaj cu efect rezonator;***
  c. ***Inelul de semnalizare cu latimea de 1.50m – Modul prefabricat curb din beton clasa C40/50 armat, cu sistem de iluminare/semnalizare „ochi de pisica" cu led-uri cu afisaj intermitent sau constant, cu panou solar si dispozitiv de stocare a energiei din plastic reflectorizant. Elementul prefabricat se va monta pe un mortar de poza peste sistemul rutier existent, inaintea turnarii stratului de uzura al sensului giratoriu;***

d. De la marginea elementului prefabricat spre interiorul insulei centrale se va executa o umplutura de pamant ce va fi acoperita cu folie agrotextil si piatra ornamentala 0-80.

Razele de Racordare a bordurilor cailor de acces in sensul giratoriu conform recomandarilor standardelor:

- Raza de racordare la intrare, Rint , [m] 20.00m,
- Raza de racordare la iesire, Ries , [m] 20.00m,

Lungimea insulei separatoare denivelate, Lins , [m] 15.00m pe DN2 insulele de separare a sensurilor de circulatie se vor executa denivelat, cu borduri tesite si cu pavele autoblocante din beton C30/37, de culoare verde pentru a sugera spatiul verde, vor avea o latime de minim 1.0 m, decalate fata de axul drumului national cu maxim 0.5 m pe sensul de intrare. Insulele denivelate vor fi delimitate de jur imprejur, la o distanta de minim 0.50 m, cu marcaj rutier. Bordurile vor avea dimensiunile de 20x25 cm si vor fi montate cu inaltimea libera de 10 cm fata de carosabil.

Se va asigura iluminatul public in zona intersectiei. Iluminatul artificial pe timp de noapte, va fi asigurat prin intermediul unui sistem de iluminat exterior, cu surse de lumină tip LED, montate pe stâlpi metalici, cu amplasare pe exteriorul giraţiei si în lungul drumurilor.

Comparaţia celor două scenarii propuse:

Din punct de vedere tehnic – Soluţia propusa in cadrul Scenariului 1 prin amenajarea sensului giratoriu si benzilor de intrare si iesire cu 2 benzi pe sens fata de Scenariul 2 unde este pastrata categoria drumului si se amenajeaza doar o banda pe sens.

Din punct de vedere economic si financiar – Solutia prevazuta in Scenariul 1 are un cost de execuţie mai mare fata de solutia prevazuta in Scenariul 2.

Din punct de vedere al riscurilor – Se estimeaza ca se vor evita mai multe accidente rutiere prin amenajarea sensului giratroiu in Scenariul 1 fata de Scenariul 2.

5.2. Selectarea şi justificarea scenariului/opţiunii optim(e) recomandat(e)

In urma analizei celor 2 scenarii proiectantul propune alegerea scenariului nr.1 privind executia sensului giratoriu cu insula centrala de 6.00m, supralargirea la interior de 2.0m si partea carosabila inelara cu doua benzi de circulatie si latimea de 11.00m, precum si amenajarea a doua benzi de intrare si iesire pe DN2 in sensul giratoriu, deoarece, se estimează ca amenajarea intersecției sub formă de giratie, va determina funcționarea la un nivel de serviciu „B" in jurul anului 2045, pentru scenariul 1 (giratie cu 2 benzi pe calea inelara si intrari), ceea ce corespunde cu prevederile normativului AND 600-2010. De asemenea, scenariul propus 2 (o singura banda pe calea inelara si intrari) va funcționa la nivelul de serviciu "E", performanțele acesteia fiind mult mai scăzute), peste limita recomandată de normative.

5.3. Descrierea scenariului/opţiunii optim(e) recomandat(e) privind:

a) obţinerea si amenajarea terenului;

Pentru realizarea obiectivului de investitie vor fi expropriate suprafete de teren, vor fi necesare mutari, protejari si devieri de retele, cat si demolari garduri existente. Toate acestea sunt prezentate in cadrul Vol.8 - Lista Cuprinzand Imobilele Proprietate Publica Si Privata, Care Fac Parte Din Coridorul De Expropriere A Lucrarii De Utilitate Publica, De Interes National.

b) asigurarea utilităţilor necesare funcţionării obiectivului;

In cadrul acestui proiect se prevade executia sistemului de iluminat al intersectiei, sistem ce necesita a fi racordat la reteaua publica. Pentru asigurarea sursei de alimentare cu energie electrica a retelei de iluminat ce se va realiza , este necesar a se realiza un racord de 0.4kV din reteaua electrica existenta.

Solutiile de racordare la reteaua electrica de distributie din zona se vor trata in urma realizarii proiectarii relocarilor de retele electrice. Bransarea se va realiza dupa obtinerea Avizelor Tehnice de Racordare (ATR) emise de operatorul de retea electrica.

Solutia definitiva se va obtine prin Fisa de solutie emisa de operatorul reteleli electrice de medie si joasa tensiune din zona.

c) soluţia tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcţional-arhitectural şi economic, a principalelor lucrări pentru investiţia de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic şi de performanţă ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuşi;

Amenajarea unui sens giratoriu si amenajarea pe DN2 a 2 benzi de circulatie pe sens cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=19.00m;**
- Insula Centrala Raza interioara de **Ri=6.00m**,
- Supralargire la interior de **Sl=2.00m**;
- Parte Carosabila calea centrala inelara **Wcirc=2x5.50ml** panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 2 x 4.00m, pe Dc29 4.00m;

- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 2 x 4.50m, pe Dc29 4.50m;

Descrierea amenajarii sensului giratoriu cuprinde urmatoarele elemente geometrice:

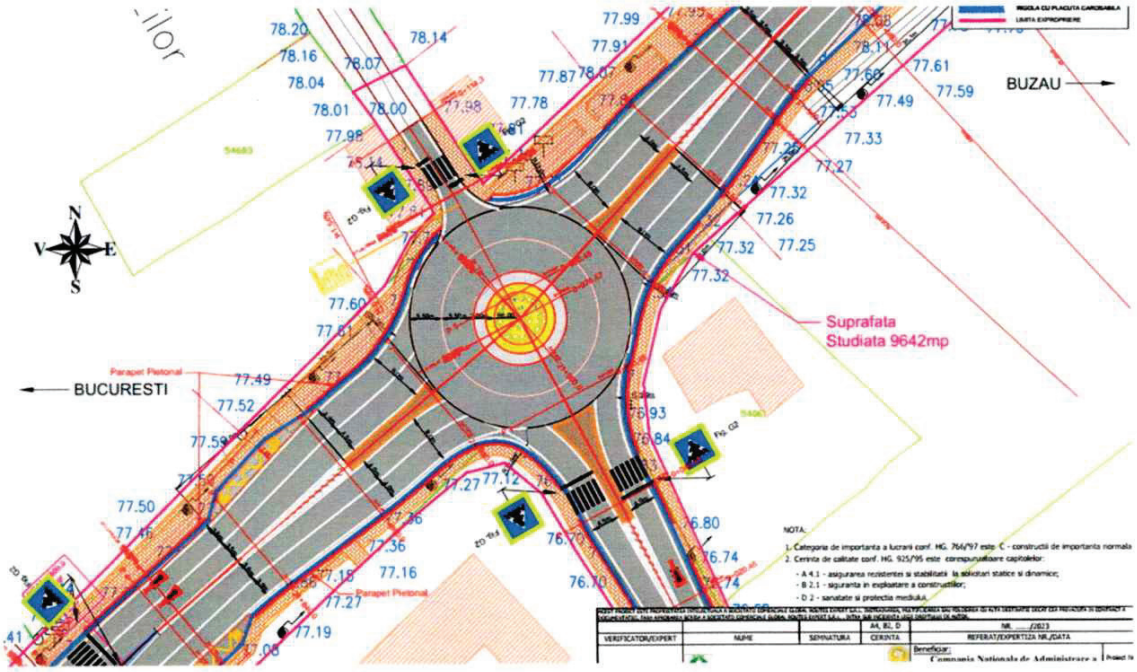
- Insula Centrala:
  a. Raza interioara cu dimensiunea conform scenariului ales,
  b. ***Supralargirea la interior, S1 cu latimea de 2.0m din marcaj cu efect rezonator;***
  c. ***Inelul de semnalizare cu latimea de 1.50m – Modul prefabricat curb din beton clasa C40/50 armat, cu sistem de iluminare/semnalizare „ochi de pisica" cu led-uri cu afisaj intermitent sau constant, cu panou solar si dispozitiv de stocare a energiei din plastic reflectorizant. Elementul prefabricat se va monta pe un mortar de poza peste sistemul rutier existent, inaintea turnarii stratului de uzura al sensului giratoriu;***
  d. ***De la marginea elementului prefabricat spre interiorul insulei centrale se va executa o umplutura de pamant ce va fi acoperita cu folie agrotextil si piatra ornamentala 0-80.***

Razele de Racordare a bordurilor cailor de acces in sensul giratoriu conform recomandarilor standardelor:

- Raza de racordare la intrare, Rint , [m] 20.00m,
- Raza de racordare la iesire, Ries , [m] 20.00m,

Lungimea insulei separatoare denivelate, Lins , [m] 15.00m pe DN2 insulele de separare a sensurilor de circulatie se vor executa denivelat, cu borduri tesite si cu pavele autoblocante din beton C30/37, de culoare verde pentru a sugera spatiul verde, vor avea o latime de minim 1.0 m, decalate fata de axul drumului national cu maxim 0.5 m pe sensul de intrare. Insulele denivelate vor fi delimitate de jur imprejur, la o distanta de minim 0.50 m, cu marcaj rutier. Bordurile vor avea dimensiunile de 20x25 cm si vor fi montate cu inaltimea libera de 10 cm fata de carosabil.

Se va asigura iluminatul public in zona intersectiei. Iluminatul artificial pe timp de noapte, va fi asigurat prin intermediul unui sistem de iluminat exterior, cu surse de lumină tip LED, montate pe stâlpi metalici, cu amplasare pe exteriorul giraţiei si în lungul drumurilor.



In profil longitudinal

In profil longitudinal s-a urmarit proiectarea unor declivitati similare cu terenul natural nedorindu-se din punct de vederea al sistematizarii verticale sa existe diferente mari in racordarea trotuarelor la aceesele in curti iar descarcarea apelor la guri de scurgere sa se faca cat mai repede, apele pluviale sa ramana un timp cat mai scurt pe suprafata carosabila a drumului judetean dar si de pe trotuarele amenajate, pentru a nu avea repercursiuni negative asupra sigurantei circulatiei si calitatii sistemului rutier (infiltratii prin fisuri).

Profilul transversal

In proiect din punct de vedere a profilului transversal proiectat partea carosabila inelara este cu latimea de 11.00m, la care se prevede o supralargire de 2.0m pentru a permite traficului de mare gabarit (autobuze, autocaminoane) parcurgerea mai facila a sensului giratoriu. Bretelele de acces in intersectie vor avea latimea de 4.00m, iar bretelele de parasirea a sensului giratoriu va avea latimea de 4.50m, acestea se vor racorda la latimea existenta a drumurilor.

Pantele in profil transversal au fost corelate cu profilul longitudinal pentru a asigura o cat mai buna scurgere a apelor pluviale. In profil transversal s-a adoptat o panta a partii carosabile in giratoriu pe calea inelara de -2.00%, iar pe bretele variabila de la 2.50% la panta existenta a drumurilor.

Panta transversala a trotuarelor proiectata este de maxim 2.00%.

Structura rutiera

Pe zona de largire a partii carosabile se propune o structura rutiera noua alcatuita din:

- strat de uzură MAS16 de 4cm grosime;
- strat de legătură BAD22.4 de 6cm grosime;
- strat de bază mixtură asfaltică AB31,5 de 10cm grosime;
- strat de fundație de 20cm balast stabilizat;
- strat de fundație de 30 cm din balast;
- strat de formă de 20 cm din Balast (material granular negeliv);

Pe zona de reamenajare a partii carosabile existente se propune o structura rutiera de ramforsare si reprofilare in conformitate cu profilul tip alcatuita din:

- strat de uzură MAS16 de 4cm grosime;
- strat de legătură BAD22.4 de 6cm+r grosime;
- geocompozit antifisura;
- 3 – 7 cm frezarea imbracamintii rutiere existente;

Rostul dintre drumul existent si structura rutiera noua se va realiza cu geogrile.

Trotuarele vor avea o structura dupa cum urmeaza:

- strat de uzură BA8 de 4cm grosime;
- strat de baza de 15cm balast stabilizat;
- strat de fundație de 15 cm din balast;

Trotuarele vor fi incadrate de borduri prefabricate din beton C35/45 cu fete vazute finisate 20x25 si 10x15 pe fundatie din beton C8/10 cf STAS 1340-04 si SR 13510:2006.

Scurgerea apelor pluviale de suprafata se va realiza prin rigole dreptunghiulare cu placuta carosabila ce se vor amenaja cu descarcari in dispozitivele de preluare si evacuarea a apelor existente fara a schimba managementul existent al apelor pluviale pe zona proiectului.

Stabilirea categoriei de importanta a constructiei s-a facut in baza Legii 10/1995, "Legea privind calitatea in constructii", cu respectarea "Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor – Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor" aprobat cu Ord. MLPAT nr. 31/N/1995 si a H.G. 766/1997 cu referire la Regulamentul din Anexa 3 privind "Stabilirea categoriilor de importanta a constructiilor".

Rezulta o încadrare a construcţiei in categoria C - lucrari de importanta normala.

- ***echiparea şi dotarea specifică funcţiunii propuse.***

Lucrari de Siguranta Circulatiei

Proiecte de reglementare a circulaţiei rutiere prin indicatoare si marcaje

Indicatoarele şi marcajele rutiere permanente vor fi î n conformitate cu standardele în vigoare, cu Convenţia de la Viena („Convenţia privind semnele şi semnale de Circulaţie din 1968" şi Acordul European de la 1971 care o completează) şi cu codul rutier român ; cu SR 1848 1, 2, 3: 2011 (Semnalizare rutiera. Indicatoare.si mijloace de semnalizare rutiera) şi SR 1848-7: 2015 (Semnalizare rutiera.Marcaje rutiere), aflate in vigoare la data de referinţa.

Marcajul rutier se va proiecta in conformitate cu prevederile SR 1848-7: 2015

Indicatoarele rutiere se vor proiecta in conformitate cu prevederile SR 1848-1,2,3: 2011.

Semnalizarea rutiera de orientare in zona amenajării sensului giratoriu se va amplasa pe console si portale.

Indicatoarele rutiere pentru sensul giratoriu rutier se vor confecţiona cu folie clasa III, iar cele care se amplaseaza pe drumurile naţionale cu folie clasa II.

Se vor folosi indicatoare rutiere de format foarte mare;

Consolele se vor proteja cu parapet metalic zincat;

Portalele si consolele vor avea contur inchis si vor fi protejate prin zincare;

Pentru percepţia cu uşurinţa a mesajului de pe panourile de orientare, înscrisurile se vor realiza conform SR 1848:1, 2, 3, cu o inaltime a literelor de 400 mm, pentru indicatoarele rutiere prevăzute care se vor monta pe portale si console;

Marcajul se va realiza cu produse de marcare rutiera, aplicate la cald sau la rece.

Proiectele de semnalizare rutiera prin intermediul indicatoarelor si marcajelor rutiere vor fi prezentate, analizate si avizate in cadrul Comisiei Tehnice privind Siguranţa Circulaţiei RutiereCNAIR SA in prezenta elaboratorului studiului de fezabilitate, inaintea finalizării celorlalte etape aferente studiului de fezabilitate si avizării in CTE - CNAIR SA.

Evaluarea de impact asupra siguran ţei rutiere si auditul de siguran ţa rutiera se va realiza in conformitate cu prevederile Legii 265/2008 privind gestionarea sigurantei circularei pe infrastructura rutiera - republicata, cu modificările şi completările ulterioare si este in sarcina Investitorului.

In planul de situatie sunt prezentate semnalizarea verticala si orizontala (marcaje) precum si amenajarea intersectiei, lucrari realizate conform normativelor in vigoare.

Lucrările de semnalizare au fost tratate in ansamblu, astfel s-au prevăzut indicatoare rutiere de avertizare, de reglementare, de interzicere sau restricţie, de obligare, de orientare si informare si panouri adiţionale, dupa caz.

Scopul lucrărilor de marcaj va fi asigurarea dirijării traficului atât pe timp de zi, cat si pe timp de noapte, precum si presemnalizarea direcţiilor de mers

Sistemul de iluminat

Sistemul de iluminat public se va realiza in conformitate cu normativele si standardele in vigoare, daca este cazul.

Iluminatul se va avea realiza pe baza de LED si se va asigura cu sisteme economice de energie, alimentarea sistemului de iluminat fiind prevăzută de la reţeaua nationala/regionala/locala de energie electrica.

Proiectarea iluminatului căilor dc circulaţie rutieră se face î n conformitate cu SR-EN 13201 şi CIE 115-2010.

Criteriile şi parametrii care stau la bază selectării claselor de iluminat conform SR-EN 13201 sunt:

- Criterii - viteza utilizatorului, tipurile de utilizatori în aceeaşi zona şi tipurile dc utilizatori excluşi
- Parametri - zona (geometria), utilizarea traficului şi influentele externe legate de mediu;

Selectarea claselor de iluminat conform CIE 115-2010 se face în funcţie de următorii parametrii: viteza, flux trafic, componenta traficului, separare sensuri, densitate intersecţii, nivelul luminantei ambientale şi ghidajul vizual;

Selectarea corecta a claselor de iluminat este în strânsă corelare cu îndeplinirea unor criterii de performanta cum ar fi: luminanta suprafeţei imbracamintii rutiere şi orbirea fiziologica;

Soluţia propusa de proiectantul de specialitate trebuie sa aibă un factor de men ţinere cât mai ridicat şi cu precizări explicite privind deprecierea fluxului luminos în timp;

Prestatorul va preciza obligatoriu operaţiile privind întreţinerea corectivă;

Prestatorul va prezenta obligatoriu breviarelele de calcul pentru calculul luminotehnic si determinarea distantei dintre stâlpi cu prezentarea inventarului de coordonate (x, y) pentru fiecare stâlp.

Obtinerea terenului

In cadrul proiectului se vor face documentatii in vederea obtinerii terenurilor necesare exproprieri ale terenurilor si constructiilor existente in conformitate cu Legea 255/2010 privind exproprierea pentru cauză de utilitate publică, necesară realizării unor obiective de interes naţional, judeţean şi local.

Astfel vor fi afectate constructii existente dar si garduri.

Din punct de vedere tehnologic lucrările proiectate se vor executa în următoarea succesiune :

- semnalizarea lucrărilor şi delimitarea zonei de lucru;
- trasarea lucrărilor;
- identificarea eventualelor reţele de utilităţi din amplasament şi protejarea/relocarea lor;
- executarea săpăturilor pe zonele unde este necesară executarea benzilor de intrare noi precum și pe zonele de supralărgire;
- realizarea structurii rutiere pe noile benzi de intrare și pe zonele de supralărgire;

- spargerea insulelor de beton existente, acolo unde este necesar;
- executarea rigolelor;
- montarea stâlpilor de iluminat;
- devierea traficului pe noile benzi marginale;
- executarea structurii rutiere pe calea inelară precum și a insulelor de separație în noua configurație;
- reprofilarea cu pământ a insulei centrale;
- frezarea îmbrăcămințiI existente pe zonele indicate în proiect;
- montarea geocompozitului cu rol antifisură;
- execuţia stratului de uzură, după curăţirea şi amorsarea stratului suport;
- curăţirea dispozitivelor de colectare şi evacuare a apelor existente în amplasament;
- realizarea marcajelor şi semnalizării rutiere definitive;

Căile de acces permanente, căile de comunicaţii se vor mentine functionale pe toata perioada executiei lucrarilor.

Căile de acces provizorii se vor mentine functionale pe toata perioada executiei lucrarilor.

Orice sapatura se va realiza sub supravegherea detinatorilor de utilitati conform CU si avizele obtinute.

Rezulta o încadrare a construcţiei in categoria C - lucrari de importanta normala.

d) probe tehnologice şi teste.

NU ESTE CAZUL

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenţi obiectivului de investiţii:

Indicatori tehnico-economici		
al obiectului de investitie:		
"Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov"		
TITULAR: Ministerului Transporturilor, Infrastructurii si Comunicatiilor		
BENEFICIAR: C.N.A.I.R S.A.		
DURATA DE REALIZARE: 7 luni.		
FINANTAREA OBIECTIVULUI: PNRR		

5.5. Nominalizarea surselor de finanţare a investiţiei publice, ca urmare a analizei financiare şi economice: fonduri proprii, credite bancare, alocaţii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Finantarea obtiectivului de ivestitii de se realizeaza din fonduri de la bugetul se stat, prin bugetul Ministerului Transporturilor, Infrastructurii si Comunicatiilor in limita sumelor aprobate anual cu aceasta destinatie, venituri proprii/credite externe, precum si din alte surse legal constituite conform programelor de investitii publice aprobate potrivit legii.

6. Urbanism, acorduri şi avize conforme

6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obţinerii autorizaţiei de construire

A fost obtinut certificatul de urbanism nr 103/14639 din 23.08.2023 eliberat de catre Consiliul Judetean Ilfov.

6.2. Avize conforme privind asigurarea utilităţilor

Au fost obtinute si sunt prezentate in cadrul Vol.16 anexat la prezenta documentatie.

6.3. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru şi Publicitate Imobiliară

Studiul topografic a fost intocmit de catre SC S.C. CTD TOPO S.R.L. – Calea Crângași nr. 23 bl. 13, sc. A, et. 7, CP 060333, București. Autorizatia seria RO-B-J nr. 1317/23.04.2018 in coordonate Stereo 70 si a fost avizat de catre OCPI Ilfov.

6.4. Avize, acorduri şi studii specifice, după caz, în funcţie de specificul obiectivului de investiţii şi care pot condiţiona soluţiile tehnice

Ulterior avizarii Variantei optime in cadrul CTE CNAIR, se vor elabora studiile de coexistenta a retelelor in conformitate cu prevederile si conditionarile detinatorilor de retele de utilitati prezentate in cadrul avizelor obtinute.

6.5. Actul administrativ al autorităţii competente pentru protecţia mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentaţia tehnico-economică

A fost obtinuta CLASAREA notificarii nr 14489 din 10.11.2023, deoarece proiectul propus nu se supune procedurilor de evaluare a impactului asupra mediului si de evaluare adecvata.

7. Implementarea investiţiei

7.1. Informaţii despre entitatea responsabilă cu implementarea investiţiei

Entitatea responsabila cu implentarea proiectului este CNAIR S.A

7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiţii (în luni calendaristice), durata de execuţie, graficul de implementare a investiţiei, eşalonarea investiţiei pe ani, resurse necesare

Durata de implementare a proiectului este estimata la 13 luni, din care perioada de executie a lucrarilor 7 luni. Graficul de realizare a investitiei este anexat la documentatie.

Avand in vedere ca beneficiarul CNAIR S.A are in forma de organizare actuala, serviciu de intretinere si reparatii specializate pentru drumuri, se preconizeaza ca nu vor fi necesare angajari suplimentare de personal, dupa receptia obiectivului.

7.3. Strategia de exploatare/operare şi întreţinere: etape, metode şi resurse necesare

Dupa finalizarea lucrarilor se vor realiza de cate ori este necesar, lucrari de intretinere curenta a structurii rutiere conform Normativului 554/2002.

Se recomanda Administratorului drumului sa realizeze un program continu de supraveghere si evidentiere a evolutiei degradarilor corelata cu masuratorile de trafic, astfel incat sa-si poata planifica in timp util interventiile de reparatii curente sau capitale dupa caz.

Dupa finalizarea lucrarilor se vor respecta prevederile Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcţiilor " indicativ P 130/1999 si se vor realiza de cate ori este necesar, lucrari de intretinere curenta a structurii rutiere conform Normativului 554/2002.

Beneficiarul este obligat sa asigure observarea stării construcţiei pentru depistarea deficientelor apărut in comportarea acesteia si identificarea degradărilor si avariilor provenite din :

- exploatarea curenta;
- acţiunea umana (incidente tehnice, incendii, explozii,efracţii etc.)
- fenomene naturale (seisme, inundaţii, alunecări de teren, etc.).in vederea luării masurilor de intervenţie necesare.

Beneficiarul va avea in vedere adaptarea masurilor corespunzătoare de remediere, care sa asigure menţinerea in buna stare de funcţionare a construcţiei si preîntâmpinarea degradărilor grave a acestei, evitarea accidentelor generate de starea tehnica necorespunzătoare a construcţiei precum si limitarea costurilor de intretinere si reparaţii

7.4. Recomandări privind asigurarea capacităţii manageriale şi instituţionale

NU ESTE CAZUL.

8. Concluzii şi recomandări

Amenajare sensului giratoriu la intersectia DN2 cu Dc29, in Comuna Ganeasa, Sat Sindrilita in conformitate cu normele actuale va imbunatati accesibilitatea in zona cu realizarea insulelor din elemente prefabricate din beton armat, ceea ce ofera o durata de viata ridicata a elementelor dar si o mai buna perceptie a sensului giratoriu data fiind culoarea alba a elementelor prefabricate, iar prin alegerea scenariului nr.1 se va asigura nivelul de serviciu B pentru perioada de perspectiva 2040.

PROIECTANT
SC GLOBAL ROUTES EXPERTSRL
Intocmit
Ing. Alexandru Bucur