

CLIENT:  
CNAIR SA BUCURESTI - DRDP TIMISOARA

# AMENAJARE INTERSECȚIE DN7/DN76

## STUDIU DE TRAFIC



Contract: 550/78/489/2016  
Faza de proiectare: SF  
Data: APRILIE 2021



### IPTANA TRANSPROIECT S.A

Bd. Dinicu Golescu, nr. 36, camera E3-08B, sector 1, Bucuresti  
Capital social 92700lei  
CUI 14163342, Nr. Inreg. Registrul Comertului: J 40/7571/2001  
ROONRC J40/7571/2001  
Tel.: 0371.606.176, Fax: 021.224.64.68, e-mail: office@iptana-trp.ro





# IPTANA TRANSPROIECT S.A

Bd. Dinicu Golescu, nr. 36, camera E3-08B, sector 1, Bucuresti  
Capital social 92700lei  
CUI 14163342, Nr. Inreg. Registrul Comertului: J 40/7571/2001  
ROONRC J40/7571/2001  
Tel.: 0371.606.176, Fax: 021.224.64.68, e-mail: office@iptana-trp.ro



**TITLUL LUCRARI:** AMENAJARE INTERSECTIE DN 7/DN 76  
varianta 4

**BENEFICIAR:** CNAIR SA BUCURESTI – DRDP TIMISOARA

**CONTRACT:** 550/78/489/2016

**FAZA:** SF

**ANUL:** APRILIE 2021

## LISTA DE SEMNATURI

**DIRECTOR GENERAL** ing.

**SEF PROIECT** ing.



# Amenajare intersecție DN7 / DN76

Studiu de trafic



**Întocmit pentru:**  
CNAIR S.A.  
DRDP Timișoara

**Întocmit de:**  
IPTANA TRANSPROIECT SA  
(denumire veche S.C. Transproiect 2001 S.A.)

Aprilie 2021

## Listă tabele

Tabel 1-1. Codificarea relațiilor de trafic .....	3
Tabel 2-1. Traficul recenizat la nivelul anului 2021 (valori MZA) .....	11
Tabel 2-2. Traficul recenizat la nivelul anului 2021 (ora de varf) .....	11
Tabel 2-3. Statistica accidentelor grave .....	12
Tabel 3-1. Scenariul de creștere minim, rețeaua de drumuri naționale europene (2010-2045) .....	17
Tabel 3-2. Scenariul de creștere a traficului aplicat (2016-2045) .....	17
Tabel 3-3. Valori de trafic, anul de perspectivă 2021 (valori MZA) .....	18
Tabel 3-6. Valori de trafic, anul de perspectivă 2030 (valori MZA) .....	19
Tabel 3-7. Valori de trafic, anul de perspectivă 2033 (valori MZA) .....	19
Tabel 3-8. Valori de trafic, anul de perspectivă 2035 (valori MZA) .....	19
Tabel 3-9. Valori de trafic, anul de perspectivă 2036 (valori MZA) .....	19
Tabel 3-10. Valori de trafic, anul de perspectivă 2040 (valori MZA) .....	20
Tabel 3-11. Valori de trafic, anul de perspectivă 2045 (valori MZA) .....	20
Tabel 3-12. Coeficienti medii de echivalare a vehiculelor fizice în osii de 115 kN .....	21
Tabel 3-13. Clasele de trafic pentru drumurile publice interurbane .....	22
Tabel 3-14. Determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea sistemelor rutiere .....	22
Tabel 4-1 Determinarea nivelului de serviciu .....	23
Tabel 4-2 Caracterizarea nivelului de serviciu .....	24
Tabel 4-3. Analiza intarzierilor in configuratia actuala la nivelul anului 2021 .....	25
Tabel 4-4. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2022 (fără proiect) .....	26
Tabel 4-5. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2041 (fără proiect) .....	26
Tabel 4-6. Analiza intarzierilor in configuratia propusa (anul 2022) .....	26
Tabel 4-7. Analiza intarzierilor in configuratia propusa – orizontul de perspectivă (anul 2041) .....	26
Tabel 5-1. Indicatorii de performanță a circulației .....	28

## Listă figuri

Figură 1-1 Modalitatea de desfășurare a circulației în prezent .....	2
Figură 1-2 Desfasurarea circulatiei la momentul anului de baza 2021 si codificarea relatiilor de trafic .....	3
Figură 2-1 Variația orară a intensității traficului: autostrăzi (rapoarte debit orar/medie zilnică orară) .....	8
Figură 2-2 Variația orară a intensității traficului: drumuri naționale interurbane (rapoarte debit orar/medie zilnică orară) .....	8
Figură 2-3 Variația zilnică a traficului, pe categorii de vehicule .....	9
Figură 2-4 Variația lunară a traficului, pe categorii de vehicule .....	10
Figură 2-5 Localizarea accidentelor grave .....	13
Figură 2-6 Moduri de producere a accidentelor .....	13
Figură 2-7 Cauza principală de producere a accidentelor .....	14
Figură 2-8 Amenajare intersecție – Varianta nod rutier (vizualizare schita 3D) .....	15
Figură 4-1 Microsimulare traficului (extrase) .....	23
Figură 4-2 Amenajare actuala intersecție DN7 – DN76 .....	25

# 1 Introducere

## 1.1 Date generale

### **Denumirea obiectivului de investitie**

Elaborare Studiu de trafic pentru „Amenajare intersectie DN7/DN76”

### **Amplasament**

Intersectia DN7 (km 394+305) si DN76 (km 0+000), judetul Hunedoara

### **Beneficiarul investitiei**

CNAIR S.A. Bucuresti - D.R.D.P. Timisoara

### **Elaborator**

IPTANA TRANSPROIECT SA (denumire veche S.C. Transproiect 2001 S.A.)

## 1.2 Descrierea situatiei actuale. Obiectivele si scopul proiectului

In prezent, in zona intersectiei analizate, accesul pe sectorul de autostrada Orastie-Sibiu precum si descarcarea acestuia se desfasoara cu dificultate.

In zona intersectiei cu DN76, DN7 are trei benzi de circulatie care prezinta, intre ele diferente de nivel semnificative si anume:

- o diferenta de nivel dintre banda de circulatie care asigura relatia Deva-Soimus si banda de circulatie care asigura relatia Soimus-Arad este de circa 5,27 m
- o intre DN7 si DN76 in zona virajului la stanga, diferenta de nivel este de 1,00 m.

Totodata, pe DN76 la km 0+100 exista un pod peste raul Mures, avand o panta in profil longitudinal de aproximativ 3,68%, iar pe DN7 panta de profil longitudinal este de aproximativ 6,00%.

Pentru accesul pe autostrada A1 Orăstie-Sibiu (pentru vehiculele cu originea vest, către Arad) precum și pentru ieșirea dinspre autostradă (pentru vehiculele cu originea est, către Deva) traficul utilizează în prezent două puncte de întoarcere. Aceasta generează manevre suplimentare, având ca efecte negative:

- o creșterea riscului de apariție a accidentelor, având în vedere debitele de trafic ridicate, precum și vitezele de circulație relativ mari
- o creșterea duratelor de parcurs
- o reducerea fluenței circulației, datorită prezenței punctelor de conflict
- o impact negativ asupra mediului construit, urmare a surplusului de emisii poluante.

Zona analizată prezintă fluxuri ridicate de trafic, intersecția deservind:

- o traficul de lungă distanță, pe relația centrul țării (Sibiu) – vest (Arad), care utilizează drumul național DN7
- o relațiile de trafic de tipul centrul țării către Lugoj (DN68A), vehicule care vor utiliza în viitor autostrada Deva-Lugoj
- o traficul pe relația Deva -Arad, care utilizează drumul național DN76
- o traficul local generat de obiectivele de interes din zonă.

Asadar, in zona intersectiei se suprapun mai multe categorii de fluxuri de trafic, deservind diferite perechi origine-destinatie. În continuare sunt prezentate câteva imagini sugestive, care descriu modalitatea de desfășurare a circulației în prezent.



Vedere spre Deva (DN7) – punct întoarcere Arad



Vedere spre Arad (DN7) – punct întoarcere Arad



Vedere spre Soimus (DN76)



Vedere spre Soimus (DN76)



Vedere spre Deva (DN7) – punct întoarcere Deva



Vedere spre Deva (DN7) – punct întoarcere Deva



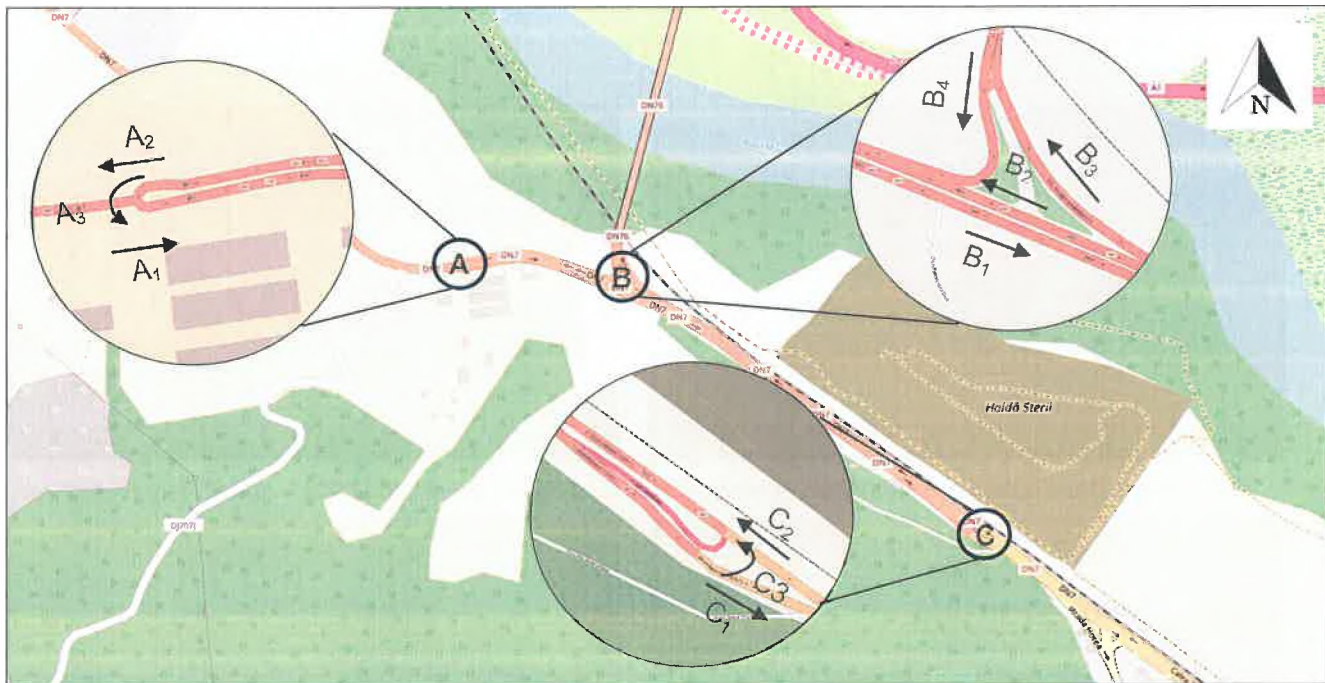
Vedere spre Deva (DN7) – punct întoarcere Deva



Vedere spre Deva (DN7) – punct întoarcere Deva

**Figură 1-1 Modalitatea de desfășurare a circulației în prezent**

Modul actual de desfășurare a circulației precum și codificarea relațiilor de trafic sunt prezentate în figura următoare.



**Figură 1-2 Desfășurarea circulației la momentul anului de baza 2021 și codificarea relațiilor de trafic**

Sursa: Prelucrarea Proiectantului utilizând <http://www.openstreetmap.org/>

Au fost identificate trei zone/puncte de interes, codificate după cum urmează:

- A: punct de întoarcere vest (Arad)
- B: zona rampe de acces autostrada Orăștie-Sibiu
- C: punct de întoarcere est (Deva).

Codificarea relațiilor de trafic este prezentată în tabelul următor.

**Tabel 1-1. Codificarea relațiilor de trafic**

	A punct de întoarcere vest (DN7)		B rampe acces autostrada (DN76)		C punct de întoarcere est (DN7)
A <sub>1</sub>	relația directă Arad-Deva (DN7)	B <sub>1</sub>	relația directă Arad-Deva (DN7)	C <sub>1</sub>	relația directă Arad-Deva (DN7)
A <sub>2</sub>	relația directă Deva-Arad (DN7)	B <sub>2</sub>	relația directă Deva-Arad (DN7)	C <sub>2</sub>	relația directă Deva-Arad (DN7)
A <sub>3</sub>	U-turn	B <sub>3</sub>	acces autostradă	C <sub>3</sub>	U-turn
		B <sub>4</sub>	acces DN7 de pe autostradă		

Sursa: Analiza Proiectantului

Obiectul studiului constă în identificarea de soluții tehnice pentru sporirea fluentei circulației în zona intersecției DN7-DN76.

În acest scop, au fost analizate mai multe scenarii de reamenajare a intersecției, având în vedere următoarele obiective operaționale:

- Creșterea fluentei circulației
- Reducerea riscurilor de apariție a accidentelor rutiere
- Reducerea impactului negativ asupra mediului și a zonelor construite
- Reducerea costurilor generalizate ale vehiculelor.

### 1.3 Abordarea studiului de trafic

Un studiu de trafic are drept scop estimarea efectului reabilitării drumurilor, a implementării infrastructurii noi (autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale, drumuri județene, variante ocolitoare, poduri etc.), a măsurilor de politică de transport și a oricăror intervenții care modifică structura și capacitatea de circulație a rețelei de drumuri. Un studiu de trafic se realizează la un anumit nivel de detaliere, pentru a permite dimensionarea intersecțiilor prevăzute, care urmează să asigure legătura cu rețeaua existentă de drumuri

În cazul de față, studiul de trafic va analiza:

- Indicatorii care caracterizează circulația actuală
- Soluțiile tehnice propuse, din punctul de vedere al efectelor asupra desfășurării traficului în zona.

Va fi realizată o analiză comparativă a soluțiilor tehnice propuse, considerând un set predefinit de indicatori de performanță, în urma căreia se va recomanda scenariului optim.

Pentru analiza situației actuale precum și pentru evaluarea soluțiilor tehnice propuse, vor fi utilizate următoarele date de intrare:

- Rezultatele Modelului Național de Transport, de care Proiectantul dispune. Modelul este calibrat la nivelul anului de bază 2015, utilizând prognoza datelor rezultate în urma desfășurării Recensământului Național de Circulație 2010, rezultatele număratorilor automate de circulație în intervalul 2010-2015 pentru locații relevante, precum și date de trafic colectate în urma desfășurării altor studii. Modelul de transport este dezvoltat utilizând pachetul software de modelare în transporturi VISUM.
- Rezultatele număratorilor clasificate de circulație desfășurate de Proiectant în luna octombrie, 2016 actualizate la nivelul anului 2021 pe baza rezultatelor Recensământului Național de Circulație CESTRIN 2015

### 1.4 Reglementări tehnice

Studiul de trafic respectă prevederile actelor normative specifice, cum sunt:

- Legea nr. 413/2002 privind aprobarea OG nr./79/2001 pentru modificarea și completarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice. M O 138/1998
- Norme privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediu inconjurător M O 138/1998
- Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor. M O 138/1998
- Hotărârea nr.28/2008 privind conținutul cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice
- Normativ pentru determinarea capacității de circulație a drumurilor publice, indicativ PD-189/2012
- Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punctul de vedere al capacității portante și al capacității de circulație, indicativ AND 584/2012
- Normativ privind organizarea și efectuarea anchetelor de circulație, origine-destinație. Pregătirea datelor de ancheta în vederea prelucrării. DD 506/2015
- Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne. CD 155/2001
- Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor, legate de cerințele utilizatorilor NE 021/2003
- Tehnica traficului rutier. Terminologie. STAS 4032/2-1992
- Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suplă și semirigide (metoda analitică). PD 177-2001
- Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide. NP 08/2002
- Normativul privind întreținerea și repararea drumurilor publice – indicativ AND 554-2004



Pentru dimensionarea sistemelor rutiere, traficul de calcul este exprimat, de regula, prin numărul de osii de 115KN, care vor solicita rețeaua stradală.

Determinarea caracteristicilor traficului și a parametrilor de dimensionare a sistemelor rutiere s-a efectuat considerându-se, în afara documentațiilor de referință menționate anterior, și alte prescripții tehnice, cum sunt:

- Instrucțiuni AND 517/1993 – pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și rigide;
- Proiect tip MLPAT ind. T3121/86-96 Sisteme rutiere tip suple și rigide pentru străzi;
- Instrucțiuni MLPAT 1993 – lucrări de întreținere și reparație a străzilor;
- SR 7348/2002 – echivalarea vehiculelor fizice în vehicule etalon (autoturisme);
- Seria STAS nr. 10144/1, 2, 3, 4, 5, 6 – proiectarea străzilor și intersecțiilor, calculul capacității de circulație pentru străzi și intersecții;
- Catalog AND – soluții tip de ranforsare a structurilor rutiere suple și semirigide pentru sarcina de 115 KN pe osia simplă.

Pentru estimarea gradului de utilizare a capacităților de circulație a rețelei rutiere, traficul de vehicule fizice se echivalează în vehicule etalon de calcul.

Drept vehicule etalon se utilizează:

- vehiculul etalon de tip autoturism, pentru calculele de capacitate de circulație;
- osia standard de 115 KN, pentru dimensionarea structurilor rutiere și a structurilor de ranforsare;

Pentru echivalarea traficului în vehicule etalon autoturisme (passenger car units – pcu) se folosesc coeficienții de echivalare reglementați în AND 584-2012.

### 2.1 Date de trafic – Numaratorile clasificate de circulație

Pentru a dispune de o imagine de ansamblu asupra traficului din zona de influență a obiectivului, se vor analiza datele de trafic rezultate cu ocazia număratorilor de circulație efectuate de proiectant, în luna octombrie 2016, actualizate la nivelul anului 2021. Recensămintele au fost efectuate în intervalul orar 7:00 – 19:00 și au vizat toate relațiile de trafic care utilizează intersecția.

De asemenea, se vor analiza și rezultatele recensămintelor generale de circulație efectuate din 5 în 5 ani de către Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică (CESTRIN) din cadrul Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere (CNAIR).

Ultimul recensământ de circulație a fost efectuat în anul 2015, însă aceste date nu sunt încă disponibile public.

Recensămintele CESTRIN se efectuează pentru cele 11 categorii de vehicule:

- a) biciclete, motocicletele
- b) autoturisme
- c) microbuze
- d) autocamionete
- e) autocamioane și derivate cu 2 osii
- f) autocamioane și derivate cu 3 sau 4 osii
- g) autovehicule articulate
- h) autobuze
- i) tractoare cu sau fără remorcă
- j) autocamioane cu 2,3 sau 4 osii cu remorcă (trenuri rutiere)
- k) vehicule cu tracțiune animală

Dintre acestea, categoriile de trafic 1, 9 și 11 au o mică influență, ele reprezentând un trafic redus, cu caracter local, de cele mai multe ori de scurtă distanță.

Pentru scopurile analizei, categoriile de vehicule considerate vor fi:

- Vehicule ușoare (autoturisme, microbuze, furgonete)
- Vehicule ușoare de transport marfuri (autocamioane cu 2 osii (+derivate))
- Vehicule medii de transport marfuri (autocamioane cu 3 sau 4 osii (+derivate))
- Vehicule grele de transport marfuri (vehicule articulate (5+ osii, TIR), trenuri rutiere)
- Autobuze, autocare

Colectarea datelor a fost efectuată cu obiectivul de a asigura compatibilitatea cu datele de trafic existente la nivelul Cestrin, cu privire la cele mai importante aspecte și condiționalități, și anume:

- Clasificarea vehiculelor, conform AND 557-2015, Anexa 1;
- Calendarul de timp pentru înregistrarea circulației rutiere, conform AND 602-2012, art. 22 (4), Tabelul 1b
- Măsuri de siguranță și securitatea muncii, conform DD 506-2015, Cap. 5

Metodologia de estimare a valorilor MZA (medii zilnice anuale) a urmărit prevederile AND 602-2012, Art. 25, după cum urmează:

Art. 25. Pe drumurile de interes local, județene, comunale și vicinale, pentru care nu se detin date de trafic, sau pentru actualizarea traficului între recensăminte, intensitatea medie zilnică anuală a traficului se poate determina prin efectuarea unui recensământ de scurtă durată și ajustarea datelor la nivel de MZA folosind relația:

$$MZA_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_{ki} c_{kz} c_{kl} c_{ka}$$

în care:

$n$  = numărul de zile de recensământ;

$q_{ki}$  = intensitatea traficului pentru grupa „K” de vehicule pe durata recensământului efectuat în ziua „i”;

$c_{kz}$  = coeficient de ajustare la nivel de 24 de ore;

$c_{kl}$  = coeficient de ajustare la nivel de MZL;

$c_{ka}$  = coeficient de ajustare la nivel anual.

Coeficienții de ajustare se determină pe baza înregistrărilor automate sau înregistrărilor manuale (recensământ) din posturile de pe drumuri similare.

Durata zilnică a recensământului de scurtă durată se adoptă între 4 și 24 ore, recomandabil de 8 ore (8-12 și 14-18), care să includă varfurile de trafic de dimineață și după amiază.

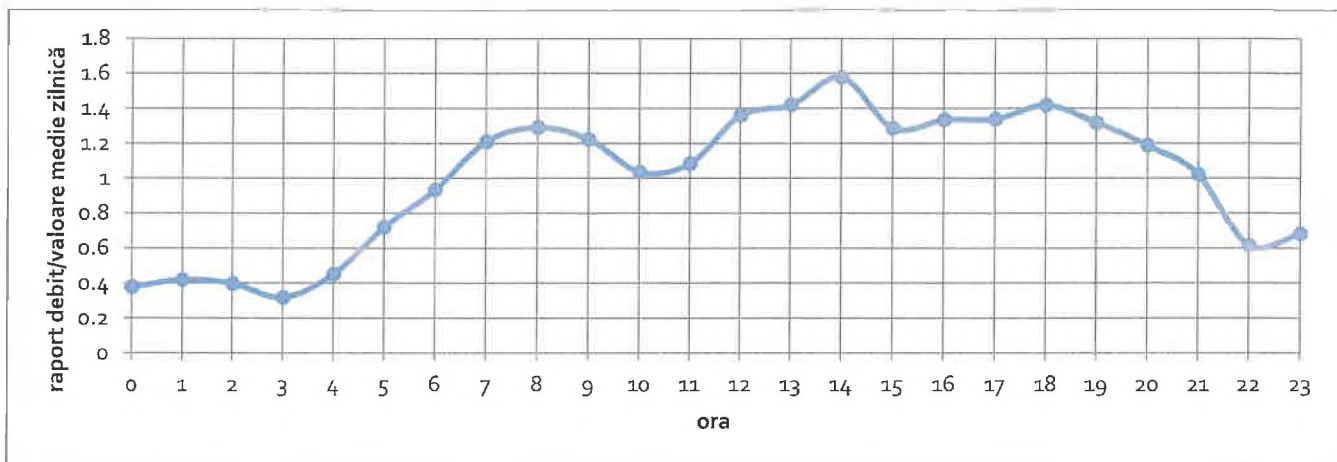
Prin urmare, datele colectate vor fi prelucrate după cum urmează:

- Etapa 1. Extinderea eșantionului la valori orare de-a lungul întregii zile (24 ore), folosind distribuții orare distincte pentru autostradă și drumuri naționale;
- Etapa 2. Determinarea mediilor zilnice săptămânale, pe baza variațiilor zilnice caracteristice;
- Etapa 3. Determinarea valorilor MZA (medii zilnice anuale) pentru anul de referință 2016.

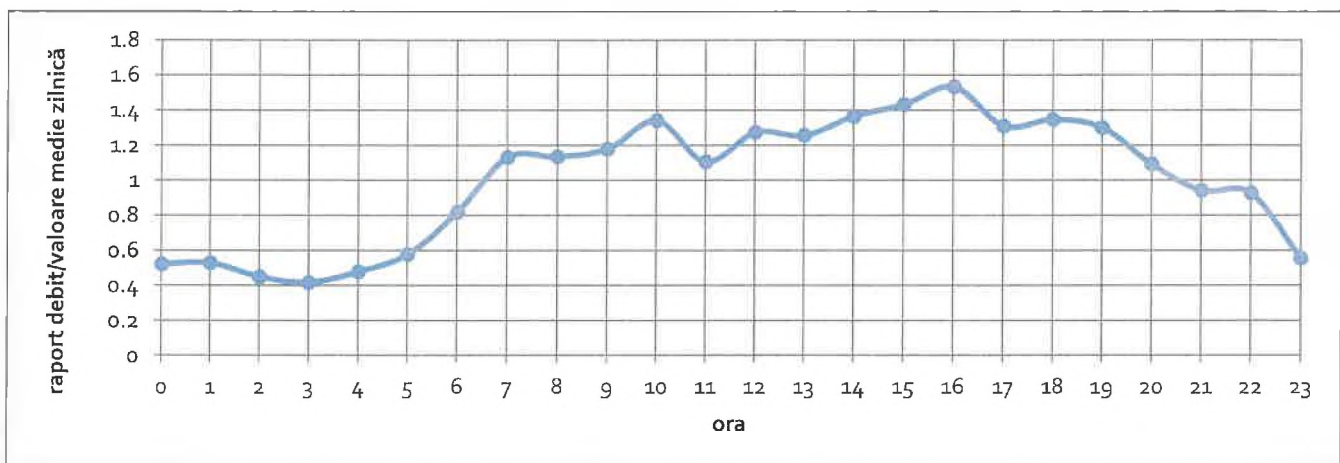
Figurile următoare prezintă, pentru categoriile definite ale cererii de transport:

- Distribuțiile orare ale intensității traficului;
- Distribuția zilnică a intensității traficului;
- Distribuția sezonieră (lunară) a traficului.

Datele au ca sursă prelucrării Proiectantului asupra datelor CESTRIN precum și baza de date proprie a Proiectantului.



**Figură 2-1 Variația orară a intensității traficului: autostrăzi (rapoarte debit orar/medie zilnică orară)**



**Figură 2-2 Variația orară a intensității traficului: drumuri naționale interurbane (rapoarte debit orar/medie zilnică orară)**

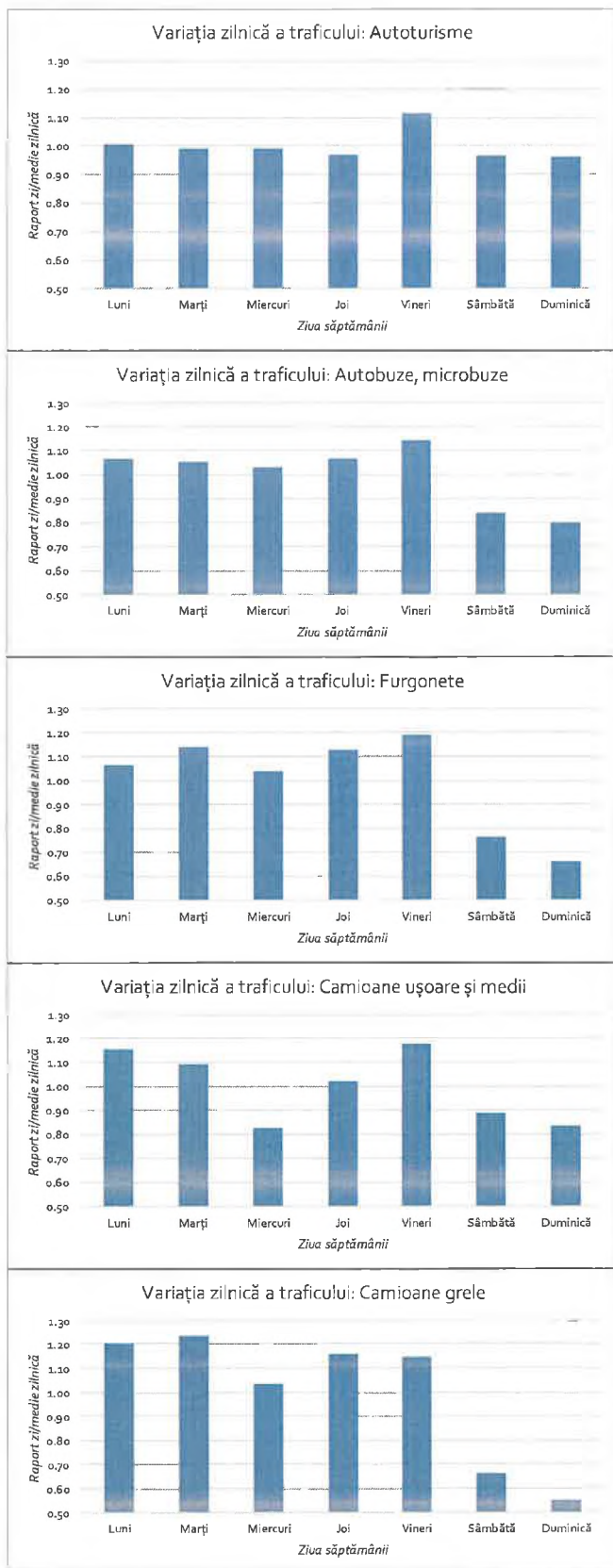
Sursa: Analiza Proiectantului asupra datelor CESTRIN și baza de date proprie

Principala diferență, între distribuțiile intensității orare a traficului pentru autostrăzi și drumuri naționale, este poziționarea vârfului de trafic de după-amiază: în timp ce pentru autostrăzi intensitatea orară maximă a traficului corespunde intervalului orar 14:00-15:00, pentru drumurile naționale interurbane acesta este localizat în intervalul orar 16:00-17:00.

După ora 18:00 traficul scade progresiv de la un raport de 1,4 față de media orară zilnică până la valoarea minimă a raportului de 0,4, corespondent orei 03:00-04:00.

Vârful de trafic de dimineață este localizat între orele 07:00-10:00, în timp ce pentru intervalul orar 07:00-21:00 intensitatea orară a traficului este cel puțin egală cu media orară (raportul reprezentat grafic anterior este mai mare decât 1).

Este interesant de observat creșterea ușoară a traficului în ora 23:00-24:00, valabilă doar pentru autostrăzi.



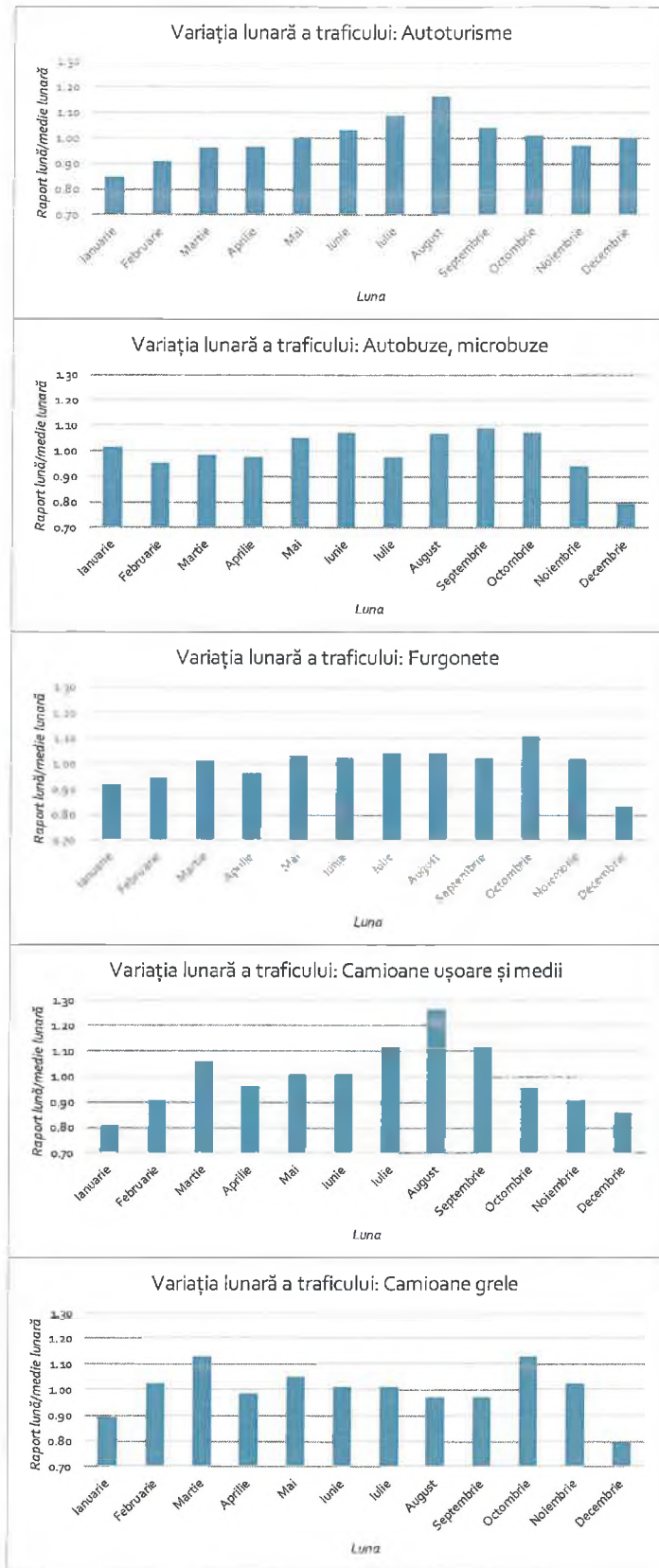
Variația zilnică a traficului (reprezentată prin rapoartele între valorile zilnice și media valorile zilnice, pentru zilele săptămânii) a fost determinată pentru zona studiată pe baza măsurătorilor automate de circulație (contori automați de trafic) administrați de CESTRIN.

Variația zilnică a intensității traficului diferă semnificativ pe segmente ale cererii, după cum urmează:

- Autoturisme: traficul zilnic este constant de-a lungul întregii săptămâni, cu excepția zilei de vineri, atunci când traficul este cu 12% mai ridicat decât media săptămânală;
- Autobuze și microbuze: reprezentând mai ales transportul interurban și internațional de călători, traficul de autobuze și microbuze crește progresiv până în ziua de vineri, atunci când atinge punctul de maxim; în weekend, traficul scade la 85%-80% din media zilnică;
- Furgonete: reprezintă vehiculele de transport marfă ușoare, cu masa maximă autorizată de 3,5 tone. Traficul este fluctuant, zilele de marți și vineri având valorile maxime, cu un raport de 1,15, respectiv 1,19. În weekend traficul scade semnificativ la 75% (sâmbătă), respectiv 65% (duminică);
- Camioane ușoare și medii: arată o variație zilnică diferită față de cea a furgonetelor. Ziua de vineri este în continuare ziua de vârf de trafic, în schimb se înregistrează un alt vârf de trafic în ziua de luni. Miercuri, intensitatea traficului este egală cu cea de duminică, la 82% din valoarea medie.
- Camioane grele: acestea se desfășoară mai ales pe distanțe lungi iar intensitatea traficului este relativ constantă în timpul săptămânii (cu excepția zilei de miercuri atunci când se înregistrează o scădere până la 103% din medie). În week-end, traficul de camioane grele aproape se înjumătățește.

**Figură 2-3 Variația zilnică a traficului, pe categorii de vehicule**

Sursa: Analiza Proiectantului asupra datelor CESTRIN și baza de date proprie



Variațiile sezoniere (lunare) ale traficului pentru autoturisme diferă semnificativ față de cererea de transport reprezentată de autobuze și camioane.

- Traficul de autoturisme crește progresiv începând cu prima luna anului, ajungând la maxim în luna august, după care scade treptat până în luna noiembrie.

- Traficul de autobuze înregistrează mici variații de la lună la lună, înregistrând minimumul în luna decembrie (80% din MZA)

- Furgonete: a doua jumătate a anului prezintă valori mai mari ale traficului față de lunile ianuarie-iunie.

- Camioane ușoare și medii: există un vârf de trafic în luna martie și în lunile iulie-august-septembrie, luna august ilustrând un maxim de 125% din media zilnică anuală.

- Pentru camioane grele, lunile de maxim sunt martie și octombrie. Acestea coincid cu lunile în care se intensifică fluxurile de import-export, în special date de transporturile de cereale.

**Figură 2-4 Variația lunară a traficului, pe categorii de vehicule**

Sursa: Analiza Proiectantului asupra datelor CESTRIN și baza de date proprie

Utilizand metodologia descrisa anterior, s-au obtinut valori MZA pentru fluxurile de trafic descrise in Figura 1-2.

**Tabel 2-1. Traficul recenzat la nivelul anului 2021 (valori MZA)**

Cod	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
A1	relația directă Arad-Deva (DN7)	4,524	310	106	1,405	175	6,520	10,919
A2	relația directă Deva-Arad (DN7)	4,724	567	182	1,941	126	7,540	13,704
A3	U-turn	2,857	12	35	224	32	3,160	3,837
B1	relația directă Arad-Deva (DN7)	7,603	322	141	1,407	207	9,680	14,202
B2	relația directă Deva-Arad (DN7)	3,984	116	43	2,201	86	6,430	12,300
B3	acces autostradă	3,726	158	59	548	109	4,600	6,459
B4	acces DN7 de pe autostradă	3,171	250	93	691	64	4,270	6,609
C1	relația directă Arad-Deva (DN7)	5,872	78	76	639	65	6,730	8,655
C2	relația directă Deva-Arad (DN7)	7,079	78	48	778	97	8,080	10,359
C3	U-turn	2,095	153	51	558	93	2,950	4,791

Sursa: Analiza Proiectantului

Ora de varf a fost considerata a fi circa 10% din MZA, astfel ca se obtin valorile urmatoare.

**Tabel 2-2. Traficul recenzat la nivelul anului 2021 (ora de varf)**

Cod	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
A1	relația directă Arad-Deva (DN7)	452	31	11	141	17	652	1,092
A2	relația directă Deva-Arad (DN7)	472	57	18	194	13	754	1,370
A3	U-turn	286	1	3	22	3	316	384
B1	relația directă Arad-Deva (DN7)	760	32	14	141	21	968	1,420
B2	relația directă Deva-Arad (DN7)	398	12	4	220	9	643	1,230
B3	acces autostradă	373	16	6	55	11	460	646
B4	acces DN7 de pe autostradă	317	25	9	69	6	427	661
C1	relația directă Arad-Deva (DN7)	587	8	8	64	6	673	866
C2	relația directă Deva-Arad (DN7)	708	8	5	78	10	808	1,036
C3	U-turn	209	15	5	56	9	295	479

Sursa: Analiza Proiectantului

## 2.2 Siguranța circulației

A fost analizată statistica accidentelor de circulație produse în intervalul 2012-2015 în zona intersecției DN7-DN76.

Evidențele arată o densitate ridicată a accidentelor rutiere în intervalul 2012-2015, datorate în special conflictelor între relațiile de trafic care execută manevrele de întoarcere și vehiculele care parcurg drumul național DN7. Datorită conformației terenului (coborâre pe sensul către Deva), vehiculele ating viteze destul de ridicate, iar nepăstrarea distanței minime între vehicule conduce la reducerea timpului de reacție și la creșterea riscului de apariție a accidentelor.

În intervalul 2012-2015 s-au înregistrat un număr total de 26 accidente grave<sup>1</sup>, soldate cu 3 morți, 7 răniți grav și 24 răniți ușor.

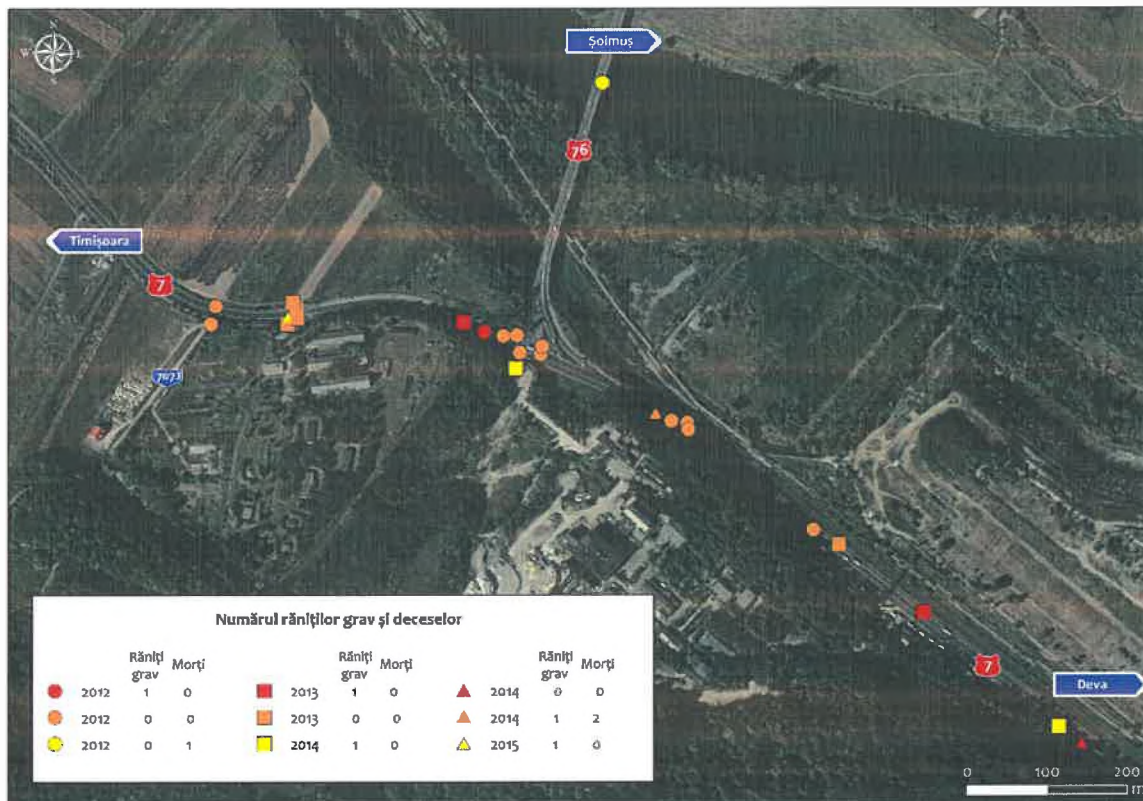
**Tabel 2-3. Statistica accidentelor grave**

An	Mod producere	Cauza principală	Morti	Răniți grav	Răniți ușor
2012	acrosare	viteza neadaptată la condițiile de drum	0	0	1
2012	coliziune fata-spate	nerespectare distanță între vehicule	0	0	1
2012	lovire pieton	neacordare prioritate pietoni	0	0	1
2012	rasturnare	viteza neadaptată la condițiile de drum	0	1	0
2012	coliziune laterala	viteza neadaptată la condițiile de drum	0	0	1
2012	derapare	alte abateri savarsite de conducătorii auto	0	0	1
2012	coliziune laterala	neacordare prioritate vehicule	0	0	1
2012	acrosare	viteza neadaptată la condițiile de drum	0	0	2
2012	coliziune fata-spate	nerespectare distanță între vehicule	0	0	1
2012	lovire pieton	pietoni pe partea carosabilă	1	0	0
2012	coliziune fata-spate	nerespectare distanță între vehicule	0	0	1
2012	coliziune în lant	viteza neadaptată la condițiile de drum	0	0	2
2012	lovire obstacol în afara carosabilului	viteza neadaptată la condițiile de drum	0	0	1
2012	coliziune laterala	neasigurare schimbare banda	0	0	1
2013	coliziune în lant	nerespectare distanță între vehicule	0	0	1
2013	coliziune în lant	nerespectare distanță între vehicule	0	0	1
2013	coliziune fata-spate	nerespectare distanță între vehicule	0	0	1
2013	coliziune fata-spate	nerespectare distanță între vehicule	0	0	1
2013	coliziune laterala	întoarcere neregulamentară	0	1	1
2013	coliziune laterala	întoarcere neregulamentară	0	0	1
2013	coliziune laterala	neasigurare schimbare banda	0	1	1
2014	derapare	viteza neadaptată la condițiile de drum	0	1	2
2014	coliziune laterala	întoarcere neregulamentară	2	1	0
2014	lovire obstacol pe carosabil	alte abateri savarsite de conducătorii auto	0	1	0
2014	coliziune urmata de rasturnare	nerespectare indicatoare rutiere de obligare sau reglementare	0	0	1
2015	coliziune fata-spate	nerespectare distanță între vehicule	0	1	0

Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015

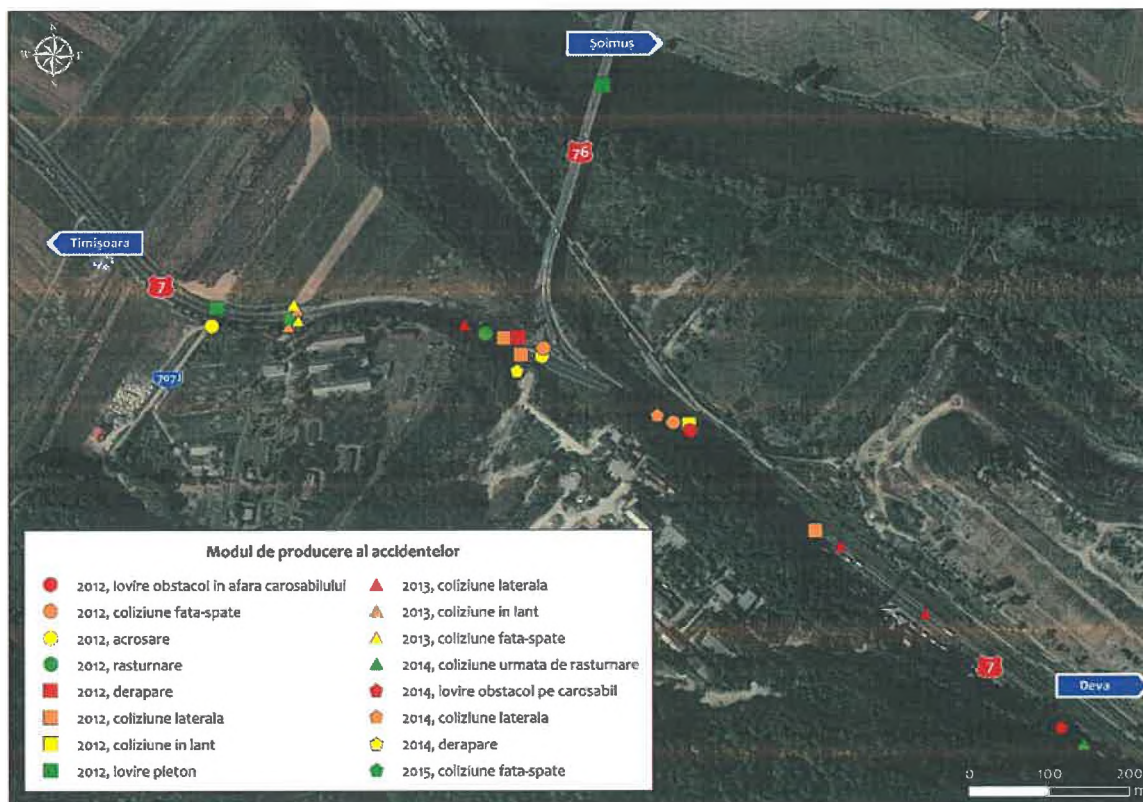
<sup>1</sup> Baza de date a accidentelor nu include și accidentele ușoare (tamponări), acestea făcând obiectul constatărilor amiabile





**Figură 2-5 Localizarea accidentelor grave**

Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015



**Figură 2-6 Moduri de producere a accidentelor**

Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015



**Figură 2-7 Cauza principală de producere a accidentelor**

Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015

### 2.3 Soluții tehnice propuse

În urma analizei situației existente, au fost propuse trei soluții tehnice de reconfigurare a modului de desfășurare a circulației în intersecția DN7-DN76, după cum urmează.

#### **Varianta propusă – nod rutier de tip trompetă**

Proiectul presupune realizarea unei intersecții denivelate formata din 4 bretele care să asigure circulația vehiculelor în toate direcțiile de mers, eliminând punctele de întoarcere de la km 393+500, respectiv 394+600, care generează întâzieri de trafic și în consecință probleme în fluenta traficului.

DN 7 Pentru a putea proiecta această intersecție denivelată respectând normativele și standardele în vigoare pentru drumuri naționale, traseul DN 7 a fost deviat pe partea stângă între km existenți 393+355 și km 393+460 și pe partea dreaptă până în zona curbelor de la km 395+200.

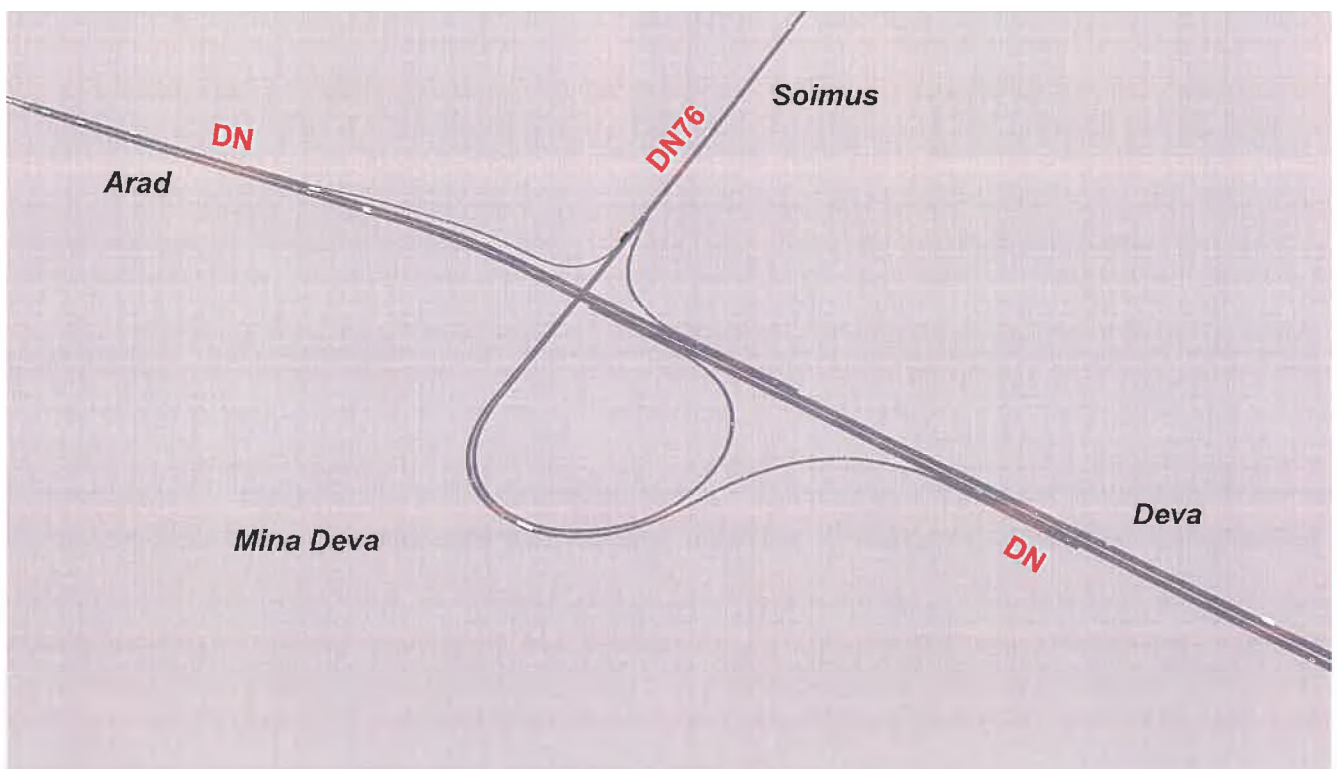
Breteaua 1 S se desprinde din DN7 direcția Deva-Ilia la km 394+020 pe traseul nou, spre dreapta, revenind în DN76 (km 0+100), înainte de podul peste râul Mureș. Breteaua 1 asigură circulația vehiculelor pe direcția DN7 Deva – DN 76 Soimus.

Breteaua 2 se desprinde din DN7 direcția Ilia Deva, la km 394+340 pe traseul nou, spre dreapta, subtraversează apoi denivelat DN7 printr-un pasaj inferior, revenind în DN76 (km 0+100), înainte de podul peste râul Mureș. Breteaua 2 (firul 1) asigură circulația vehiculelor pe direcția DN7 Ilia – DN 76 Soimus.

Breteaua 3 se desprinde din Breteaua 2 (firul 2) la km 0+280, spre dreapta, revenind în DN7 la km 394+860 pe traseul nou. Breteaua 2 (firul 2) împreună cu breteaua 3 asigură circulația vehiculelor pe direcția DN 76 Soimus – DN 7 Deva.

Breteaua 4 se desprinde din DN76 (km 0+100), spre dreapta, se desfășoară paralel cu DN7 pe o lungime de cca. 430 m, după care revine în DN7 la km 394+700 pe traseul nou. Breteaua 3 asigură circulația vehiculelor pe direcția DN 76 Soimus – DN 7 Ilia.

Bretele 1, 2 parțial între km 0+000-km 0+280 sunt bretele unidirectionale formate dintr-o singură bandă de circulație, iar Breteaua 2 între km 0+280 – km 0+820 este bretea bidirecțională formată dintr-o bandă de circulație pe fiecare sens de mers.



Figură 2-8 Amenajare intersecție – Varianta nod rutier (vizualizare schita 3D)

### 3 Prognosticul traficului

#### 3.1 Tendințe de creștere la nivel național

Traficul rutier în România pe ansamblul rețelei de drumuri naționale și autostrăzi a crescut de la o valoare MZA de 3077, în 1990 la 5441 în 2010 (Figura 3.1). Imediat după 1990, când au fost anulate restricțiile referitoare la utilizarea drumurilor pentru transportul de mărfuri pe distanțe mai mari de 50 km și combustibilul și autoturismele au devenit mai accesibile, s-a produs o creștere rapidă a traficului.

Între 1995 și 2000 s-a înregistrat o stagnare a traficului rutier mediu. Această stagnare s-a înregistrat datorită creșterii motorizării, în ciuda scăderii PIB-ului. În perioada următoare, din 2000 până în 2005 s-a produs însă o creștere importantă, bazată pe creșterea mare a PIB.

Traficul rutier de pe drumurile naționale și autostrăzi a înregistrat o creștere medie de 1.89% pe an între 1990 și 2000, și de 3.91% pe an din 2000 până în 2010. Conform datelor primite de la CESTRIN se estimează că traficul rutier va crește cu o rată similară, ajungând la o medie pe rețea de 8030 vehicule fizice (MZA) în 2020.

În figura următoare se prezintă evoluția traficului mediu pe rețeaua de drumuri publice în perioada 1990 – 2035, conform datelor furnizate de CESTRIN.

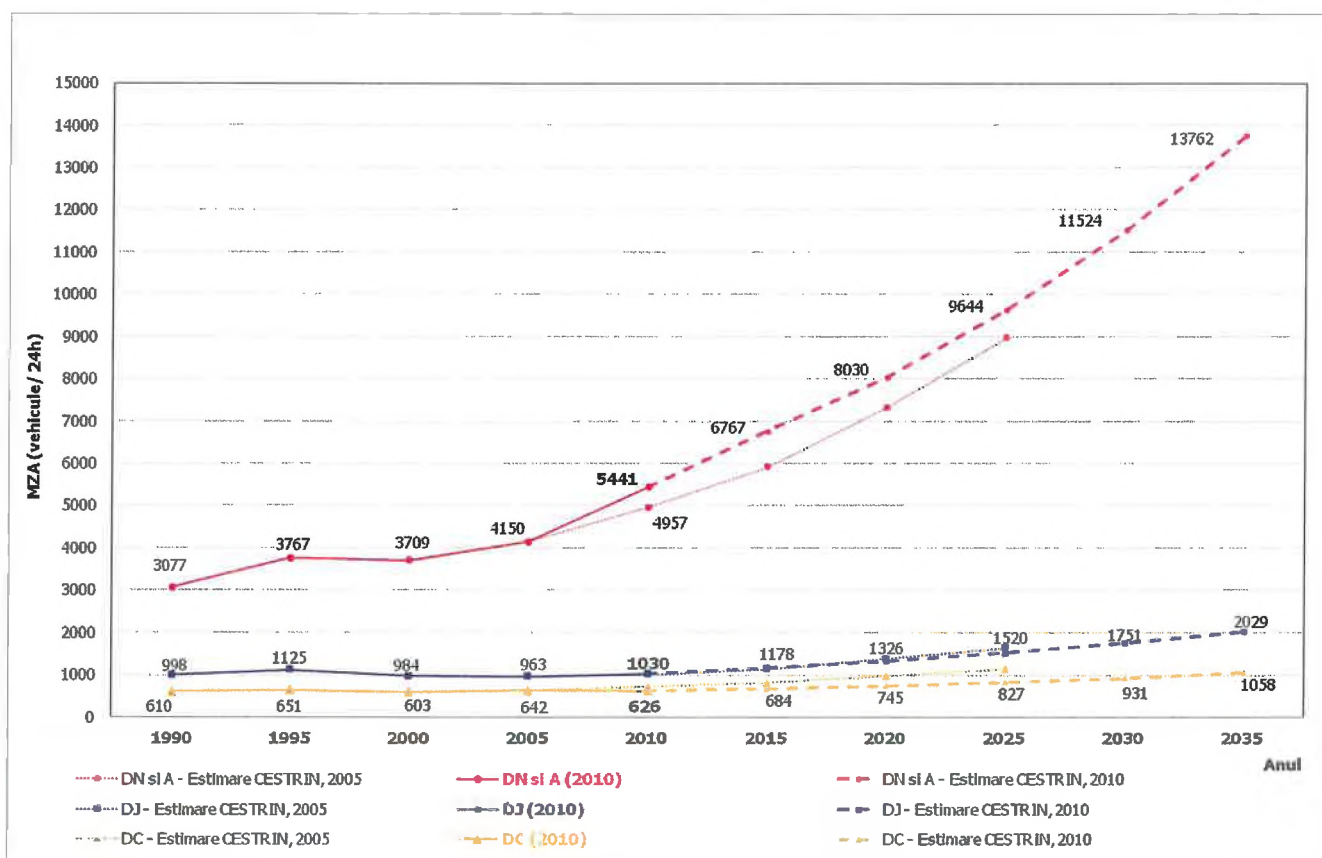


Figura 3.1 Evoluția traficului mediu pe rețeaua de drumuri publice în perioada 1990-2035, conform estimării CESTRIN

### 3.2 Scenariul de crestere aplicat

Avand in vedere variatiile traficului inregistrate in intervalul 2010-2015, se recomanda aplicarea scenariului de crestere pesimist (minim) determinat ulterior desfasurarii Recensamantului National de Circulatie 2010. Ratele de crestere pentru intervalul 2010-2045, pentru rețeaua de drumuri nationale europene, sunt prezentate in tabelul urmator.

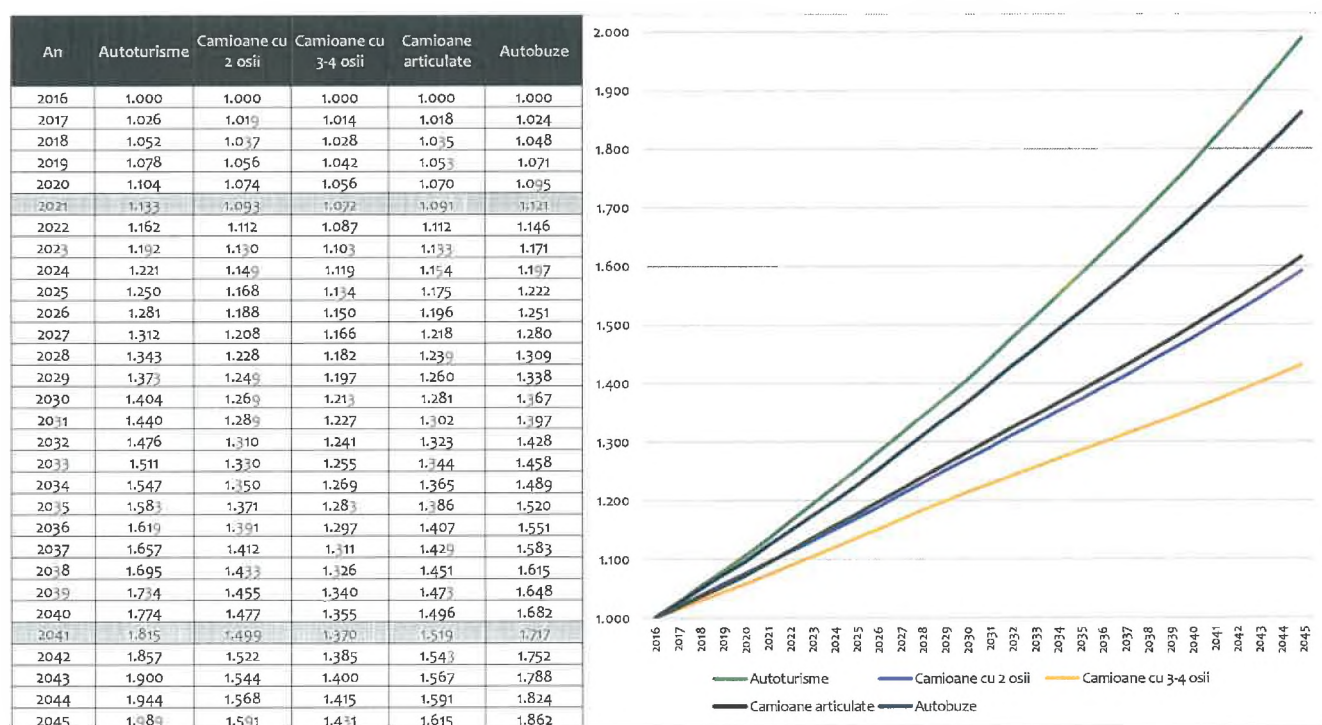
**Tabel 3-1. Scenariul de crestere minim, rețeaua de drumuri nationale europene (2010-2045)**

An	Biciclete, motocicletele	Autoturisme	Microbuze	Autocamionete	Autocamioane și derivate cu 2 osii	Autocamioane și derivate cu 3-4 osii	Autovehicule articulate	Autobuze	Tractoare cu/fără remorcă veh.speciale	Autocamioane cu remorci (tren rutier)	Vehicule cu tracțiune animală	Total vehicule
2010	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2015	0.89	1.20	1.18	1.16	1.16	1.13	1.12	1.15	1.07	1.09	0.35	1.20
2020	0.79	1.36	1.30	1.26	1.27	1.21	1.22	1.29	1.15	1.18	0.13	1.36
2025	0.70	1.54	1.44	1.36	1.38	1.30	1.34	1.44	1.21	1.28	0.04	1.54
2030	0.62	1.73	1.58	1.55	1.50	1.39	1.46	1.61	1.28	1.38	0.02	1.73
2035	0.55	1.95	1.73	1.76	1.62	1.47	1.58	1.79	1.35	1.48	0.01	1.94
2040	0.46	2.12	1.86	1.87	1.73	1.56	1.69	1.94	1.42	1.58	-0.13	2.11
2045	0.37	2.30	2.00	2.01	1.85	1.64	1.81	2.10	1.49	1.67	-0.21	2.29

Sursa: AND 584-2012

Ratele de crestere au fost translatate la nivelul anului de baza 2016 si extrapolate pentru intervalul 2021-2041, conform tabelului urmator.

**Tabel 3-2. Scenariul de crestere a traficului aplicat (2016-2045)**



Astfel, pentru intervalul 2016-2020, ratele de crestere pentru categorii de vehicule utilizate în cadrul studiului de față, vor fi:






- Autoturisme: 10,4%
- Camioane cu 2 osii: 7,4%
- Camioane cu 3-4 osii: 5,6%
- Camioane articulate: 7%

- Autobuze: 9,5%

### 3.3 Valori de trafic pentru perioada de perspectivă 2021-2045

Valorile de trafic aferente anilor de perspectivă 2021, 2030, 2033, 2038, 2040 și 2045 sunt prezentate în tabelele următoare.

**Tabel 3-3. Valori de trafic, anul de perspectivă 2021 (valori MZA)**






Cod	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
A1	relația directă Arad-Deva (DN7)	4,524	310	106	1,405	175	6,520	10,919
A2	relația directă Deva-Arad (DN7)	4,724	567	182	1,941	126	7,540	13,704
A3	U-turn	2,857	12	35	224	32	3,160	3,837
B1	relația directă Arad-Deva (DN7)	7,603	322	141	1,407	207	9,680	14,202
B2	relația directă Deva-Arad (DN7)	3,984	116	43	2,201	86	6,430	12,300
B3	acces autostradă	3,726	158	59	548	109	4,600	6,459
B4	acces DN7 de pe autostradă	3,171	250	93	691	64	4,270	6,609
C1	relația directă Arad-Deva (DN7)	5,872	78	76	639	65	6,730	8,655
C2	relația directă Deva-Arad (DN7)	7,079	78	48	778	97	8,080	10,359
C3	U-turn	2,095	153	51	558	93	2,950	4,791

După reamenajarea intersecției, fluxurile de trafic se vor reconfigura. Astfel, valorile de trafic vor fi reprezentate sub forma de curenți de trafic între cele trei zone generatoare de trafic, respectiv 1 (Arad), 2 (Deva) și 3 (Autostrada).








**Figura 3.2 Codificarea relațiilor de trafic după reamenajarea intersecției**






**Tabel 3-4. Valori de trafic, anul de perspectivă 2030 (valori MZA)**

Prognoza traficului pentru anul		2030					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	3,694	50	171	71	18	4,004	4,541
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,759	26	67	28	14	1,893	2,122
2-1	Deva - Arad	3,553	57	88	46	49	3,794	4,201
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,244	10	22	371	8	2,656	3,643
3-1	Giratie Soimus - Arad	514	17	17	55	6	608	804
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,166	22	23	210	24	2,445	3,073






**Tabel 3-5. Valori de trafic, anul de perspectivă 2033 (valori MZA)**

Prognoza traficului pentru anul		2033					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	3,976	52	177	74	19	4,299	4,859
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,894	27	69	29	15	2,034	2,272
2-1	Deva - Arad	3,824	60	91	49	53	4,076	4,503
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,415	11	23	389	9	2,847	3,883
3-1	Giratie Soimus - Arad	553	18	17	58	6	652	857
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,331	23	24	220	25	2,624	3,283






**Tabel 3-6. Valori de trafic, anul de perspectivă 2035 (valori MZA)**

Prognoza traficului pentru anul		2035					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	4,164	54	181	77	20	4,496	5,070
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,983	28	70	30	16	2,127	2,372
2-1	Deva - Arad	4,005	62	93	50	55	4,265	4,704
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,530	11	23	401	9	2,974	4,043
3-1	Giratie Soimus - Arad	579	18	18	59	7	681	893
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,441	24	24	227	26	2,743	3,423






**Tabel 3-7. Valori de trafic, anul de perspectivă 2036 (valori MZA)**

Prognoza traficului pentru anul		2038					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	4,459	57	187	80	21	4,804	5,403
1-3	Arad - Giratie Soimus	2,124	29	73	31	17	2,273	2,529
2-1	Deva - Arad	4,289	65	96	52	58	4,560	5,020
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,709	11	24	420	10	3,174	4,293
3-1	Giratie Soimus - Arad	620	19	18	62	7	726	948
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,614	25	25	238	28	2,930	3,642

**Tabel 3-8. Valori de trafic, anul de perspectivă 2040 (valori MZA)**

Prognoza traficului pentru anul		2040					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	4,667	58	192	83	22	5,022	5,636
1-3	Arad - Giratie Soimus	2,223	30	74	32	17	2,377	2,640
2-1	Deva - Arad	4,489	67	98	54	61	4,768	5,242
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,835	12	25	433	10	3,315	4,468
3-1	Giratie Soimus - Arad	649	19	19	64	7	759	987
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,736	26	26	245	29	3,062	3,796

**Tabel 3-9. Valori de trafic, anul de perspectivă 2045 (valori MZA)**

Prognoza traficului pentru anul		2045					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	5,231	63	202	89	24	5,610	6,268
1-3	Arad - Giratie Soimus	2,491	33	79	35	19	2,656	2,938
2-1	Deva - Arad	5,032	72	103	58	67	5,333	5,843
2-3	Deva - Giratie Soimus	3,178	13	26	468	11	3,696	4,940
3-1	Giratie Soimus - Arad	728	21	20	69	8	846	1,091
3-2	Giratie Soimus - Deva	3,067	28	27	265	32	3,419	4,212



### 3.4 Determinarea traficului de calcul

Dimensionarea straturilor unei structuri rutiere presupune evidentierea în prealabil a traficului vehiculelor cu sarcina mai mare de 3.5 t (autocamioane și derivate cu 2 osii, autocamioane și derivate cu 3 și 4 osii, autovehicule articulate, autobuze, trenuri rutiere).

În vederea determinării traficului de calcul necesar dimensionării structurii rutiere, volumul de trafic obținut în urma simularilor la diferite orizonturi de timp a fost exprimat, la nivel MZA, în vehicule etalon osii standard 115 kN.

Volumul de trafic de calcul a fost stabilit conform "Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație", indicativ AND 584-2012.

Acesta se determină cu următoarea relație :

$$N_c = 365 \times 10^{-6} \times P_p \times C_{rt} \times 0.5 \times (M_{ZASi} + M_{ZASF})$$

unde :

- 365 - numărul de zile calendaristice dintr-un an;
- $P_p$  perioada de perspectivă de 15 ani (2022<sup>2</sup>-2036);
- $C_{rt}$  coeficient de repartitie transversala a traficului pe banda cea mai solicitata
  - (0.50 pentru drum cu doua benzi și doua sensuri de circulație);
  - (0.45 pentru autostrazi cu 2x2 benzi de circulație)
- $M_{ZASi}$  intensitatea medie zilnica anuala a traficului exprimata în osii standard de 115 kN/24 ore, la începutul perioadei de perspectivă, anul 2022<sup>3</sup>;  $M_{ZASF}$  intensitatea medie zilnica anuala a traficului exprimata în osii standard de 115 kN/24 ore, la sfârșitul perioadei de perspectivă, anul 2036;

Coefficientii de echivalare la osii standard sunt derivați din tabelul următor și au valorile de 0.1 pentru categoria LT, 0.7 pentru categoria MT, 0.6 pentru BUS și 0.9 pentru categoria HT.

**Tabel 3-10. Coeficienti medii de echivalare a vehiculelor fizice în osii de 115 kN**

Tipuri de structuri rutiere	Grupa de vehicule					
	Cam cu 2 osii (LT)	Cam. cu 3-4 osii (MT)	Veh artic (HT)	Autobuze (BUS)	Tractoare	Tren rutier
Suple și semirigide	0.1	0.7	0.9	0.6	0.1	1.0
Ranforsari structuri rutiere suple și semirigide	0.1	0.8	1.1	0.6	0.1	1.2
Rigide	0.2	2.6	1.5	2.0	0.2	1.4

<sup>2</sup> Se presupune ca lucrarile de reconfigurare a intersecției vor fi finalizate în cursul anului 2018, prin umare acesta va coincide și cu primul an de operare

<sup>3</sup> Idem

**Tabel 3-11. Clasele de trafic pentru drumurile publice interurbane**

Clase de trafic drumuri CD155-2001 (osii 115kN)	
Volum trafic Nc (m.o.s.)	Clasa de trafic
<0.03	Foarte usor
0.03	Usor
0.1	Mediu
0.3	Greu
1	Foarte greu
3	Exceptional
10	

Volumul de trafic de calcul stabilit pe baza "Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și a capacității de circulație" indicativ AND 584/2012 este prezentat, pentru segmentele reprezentative ale intersecției, în tabelul următor.

**Tabel 3-12. Determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea sistemelor rutiere**

An	Osii 115 kN						Trafic de calcul pe perioade intermediare	
	Camioane 2 osii	Camioane 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze	sisteme suple și semirigide	ranforsari sisteme suple și semirigide	sisteme suple și semirigide	ranforsari sisteme suple și semirigide
2021	149	328	630	91	867	1,026		
2022	155	337	652	96	896	1,060	0.161	0.190
2025	168	362	716	107	979	1,158	0.513	0.607
2030	183	388	780	119	1,063	1,258	0.932	1.102
2036	191	401	819	127	1,113	1,317	1.191	1.410
Trafic de calcul (m.o.s.) pentru perioada de perspectivă 2022-2036:							2.797	3.309
Clasa de trafic:							foarte greu	

Intersecția se încadrează în clasa de trafic „foarte greu”, traficul de calcul pentru dimensionarea sistemelor rutiere fiind de 2,7 m.o.s. (perioade perspectivă 2022-2036), pentru sistem rutier suplu nou.

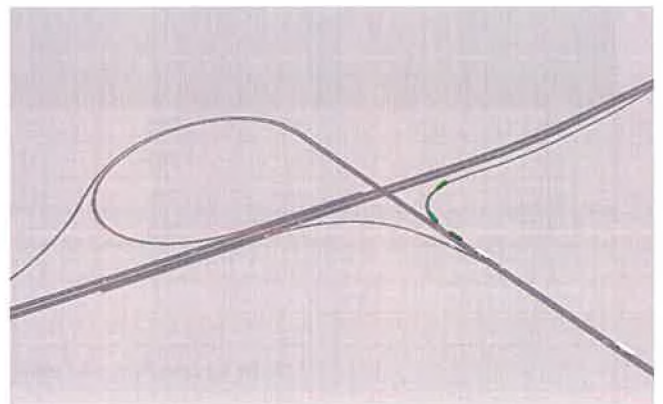
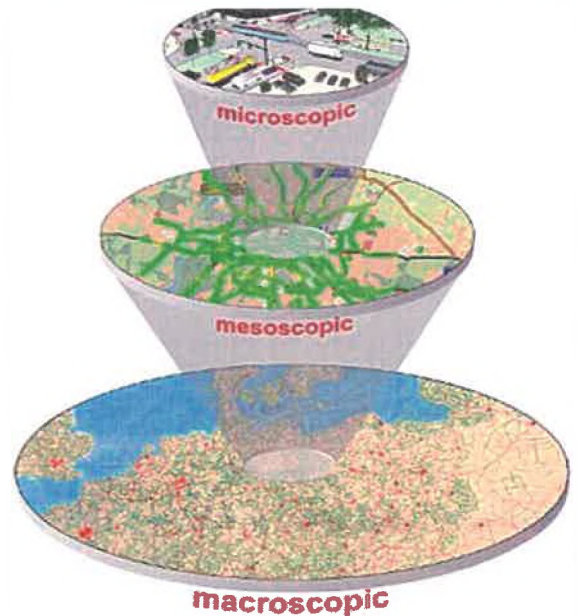
### 4.1 Descrierea modelului de microsimulare a traficului

A fost elaborat un program de microsimulare a traficului rutier în intersecția DN7-DN76, realizat cu ajutorul pachetului software PTV Vissim.

PTV Vissim reprezintă un pachet software de simulare microscopică multimodală a fluxurilor de trafic, dezvoltat de către compania germană PTV AG. Numele acestuia este derivat de la „Verkehr In Städten – SIMulationsmodel” – care înseamnă „trafic în orașe – model de simulare”.

Simularea microscopică sau microsimularea înseamnă că fiecare entitate (autoturism, tren, persoană, etc) este simulată în mod individual. Modelul care guvernează mișcarea și interacțiunea dintre vehicule a fost dezvoltat de către Rainer Wiedemann în 1974 la Universitatea Karlsruhe, Germania.

În continuare sunt atașate câteva imagini extrase din programul de microsimulare a circulației, elaborat pentru studiul de față.



**Figură 4-1 Microsimulare traficului (extrase)**

Programul de microsimulare a circulației va furniza următorii indicatori de performanță a circulației:

- Nivelul de Serviciu
- Numărul de vehicule care tranzitează intersecția
- Întârzierea medie pe vehicul, în secunde
- Viteza medie la nivel de rețea modealtă

Determinarea nivelului de serviciu (LOS) se face conform tabelului următor. Nivelul de Serviciu este măsura prin care se evaluează performanța / caracteristicile de operare a unei intersecții sau a unui segment de drum.

**Tabel 4-1 Determinarea nivelului de serviciu**

Nivel de serviciu	Întârzieri de control (sec/veh)
A	< 10
B	10-20
C	20-35

D	35-55
E	55-80
F	> 80

**Tabel 4-2 Caracterizarea nivelului de serviciu**

Nivel de serviciu

A	Circulație fluentă, fără cozi de așteptare, viteză liberă de circulație
B	Circulație fluentă, fără cozi de așteptare, viteză mai redusă
C	Circulație acceptabilă, posibilități pentru formarea cozilor de așteptare, viteză mai redusă
D	Circulație acceptabilă, cozi de așteptare reduse, viteză redusă
E	Circulație dificilă, cozi de așteptare permanente, viteză redusă
F	Circulație foarte dificilă, cozi de așteptare permanente, viteză redusă, condiții multiple

## 4.2 Analiza situației existente (2021)

La nivelul anului curent, 2021, intersecția dintre DN76 și DN7, se realizează printr-o intersecție de tip „T”. Intersectarea celor două drumuri se face într-o rampă cu declivitate pronunțată, astfel încât virajele de stânga nu au putut fi asigurate. În această intersecție se pot efectua doar virajele de dreapta și de mers înainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protecție:



Intersectarea se poate efectua doar virajele de dreapta și de mers înainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protecție:

- dinspre Deva spre Soimus / Arad (viraj dreapta)
- dinspre Soimus spre Arad (viraj dreapta)
- relația directă Arad – Deva.

**Figură 4-2 Amenajare actuală intersecție DN7 – DN76**

Pentru efectuarea virajelor de stânga (Arad – Soimus, Soimus – Arad) se utilizează două puncte de întoarcere amplasate pe DN7, în amonte și în aval de această intersecție.

**Tabel 4-3. Analiza întârzierilor în configurația actuală la nivelul anului 2021**

Interval (s)	Relație intersecție	Direcție mers	Lungime coadă (m)	Lungime max. coadă (m)	Vehicule NdS (LOS)	Întârzieri veh. (s)	Întârzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii NOx (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (l)
0-3600	1-6: DN7 (dinspre Margina) @114.8-3: DN7 (spre Deva) @96.0	W-E	71	208	556	8.94	24.84	3.2	2166.4	421.5	502.1	117.1
0-3600	1-17: DN7 (dinspre Deva / DN76) @114.8-2: DN7 (spre Margina) @61.8	E-W	0	40	387	8.12	0.21	0.1	210.8	41.0	48.9	11.4
0-3600	1-12: DN7 (dinspre Deva / DN76) @114.8-3: DN7 (spre Deva) @96.0	E-E	0	40	320	8.12	0.21	0.1	210.8	41.0	48.9	11.4
0-3600	Total		36	208	1263	25.18	11.07	1.4	2611.8	508.2	605.3	141.2
0-3600	2-3: DN7 (spre Deva) @1018.2-4: DN7 (spre Margina) @96.0	NW-NW	0	14	180	6.41	0.73	0.0	122.7	23.9	28.4	6.6
0-3600	2-3: DN7 (spre Deva) @1018.2-5: DN7 (spre Deva) @140.6	NW-SE	0	14	678	6.66	0.12	0.0	466.1	90.7	108.0	25.2
0-3600	2-6: DN7 (dinspre Deva) @944.9-4: DN7 (spre Margina) @96.0	SE-NW	24	208	583	18.4	5.65	1.1	1040.6	202.5	241.2	56.3
0-3600	Total		12	208	1441	11.38	2.37	0.5	1627.2	316.6	377.1	88.0

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

La nivelul anului de bază, 2021, rezultatele microsimulării de trafic arată că Nivelurile de Serviciu, ale celor două puncte de întoarcere fiind **D** și **B**. Pentru zona efectivă de intersecție a celor două drumuri, în care pot fi realizate doar virajele de dreapta, întârzierea este minimă, astfel încât este asigurat nivelul de serviciu **A**.

În configurația actuală a punctelor de întoarcere, durata medie de efectuare a manevrei de întoarcere a vehiculelor lungi (vehicule articulate, autobuze, etc.) este de circa 10-12 secunde, iar pentru vehiculele mici, o întoarcere durează circa 5 secunde. Având în vedere duratele medii de efectuare a acestor manevre, se pot estima următoarele:

- Fluxurile de pe relația Deva – Arad / Soimus sunt blocate de virajele de întoarcere circa 4.1 h / zi.
- Fluxurile de pe relația Arad / Soimus – Deva sunt blocate de virajele de întoarcere circa 4.8 h / zi.

**Tabel 4-4. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2022 (fără proiect)**

Interval (s)	Relatie intersecție	Direcție mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (l)
0-3600	1-9: DN7 (dinspre Deva) @114.8-2: DN7 (spre Margina) @88.9	E-W	135	211	566	135.25	59.29	8.5	536.7	264.3	242.9	290.2
0-3600	1-12: DN7 (dinspre Deva / DN75) @114.8-2: DN7 (spre Margina) @61.8	E-W	0	52	41	5.79	0.06	0.0	237.7	46.5	55.1	12.9
0-3600	1-12: DN7 (dinspre Deva / DN75) @114.8-3: DN7 (spre Deva) @88.9	E-E	0	52	332	8.65	0.18	0.0	211.5	41.1	49.0	11.4
0-3600		1 Total	69	211	109	63.43	27.86	3.7	580.4	112.9	134.5	313.9
0-3600	2-3: DN7 (spre Deva) @1018.2-4: DN7 (spre Margina) @96.0	NW-NW	0	15	181	6.27	0.23	0.0	123.0	23.9	28.5	6.7
0-3600	2-3: DN7 (spre Deva) @1018.2-5: DN7 (spre Deva) @140.6	NW-SE	0	15	697	6.89	0.11	0.0	482.9	94.0	111.9	26.1
0-3600	2-6: DN7 (dinspre Deva) @644.9-4: DN7 (spre Margina) @56.0	SF-NW	30	218	608	20.61	6.59	1.2	1151.7	224.1	266.9	62.3
0-3600		2 Total	15	218	1495	12.43	2.77	0.5	1754.9	341.4	406.7	94.9

**Tabel 4-5. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2041 (fără proiect)**

Interval (s)	Relatie intersecție	Direcție mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (l)
0-3600	1-8: DN7 (dinspre Margina) @473.3-3: DN7 (spre Deva) @88.9	E-W	468	516	171	459.67	21.95	17.7	2468.9	1259.6	1496.2	346.6
0-3600	1-12: DN7 (dinspre Deva / DN76) @114.8-2: DN7 (spre Margina) @61.8	E-W	55	175	58	57.91	9.74	1.7	250.2	46.6	57.9	13.1
0-3600	1-12: DN7 (dinspre Deva / DN76) @114.8-3: DN7 (spre Deva) @88.9	E-E	55	175	456	71.86	12.74	4.7	266.1	47.4	57.3	13.1
0-3600		1 Total	257	516	135	129.02	58.94	7.3	1441.4	232.6	265.9	61.8
0-3600	2-3: DN7 (spre Deva) @1018.2-4: DN7 (spre Margina) @96.0	NW-NW	0	0	188	3.53	0.05	0.0	66.5	12.9	15.4	3.6
0-3600	2-3: DN7 (spre Deva) @1018.2-5: DN7 (spre Deva) @140.6	NW-SE	0	0	674	3.68	0.06	0.0	419.8	81.7	97.3	22.7
0-3600	2-6: DN7 (dinspre Deva) @644.9-4: DN7 (spre Margina) @56.0	SF-NW	30	233	916	17.56	3.7	0.9	1373.3	267.2	318.3	74.3
0-3600		2 Total	15	233	1688	11.14	2.02	0.5	1858.3	361.6	430.7	100.5

Se poate observa, conform microsimulărilor efectuate că în lipsa unor intervenții, amenajarea punctelor de întoarcere nu satisface condițiile unei circulații acceptabile, fiind depășite nivelul de serviciu D.

### 4.3 Testarea la nivelul anului de dare in exploatare 2022

Testarea solutiei propuse se face pe ipoteza curentilor actuali de trafic prognozati la nivelul anului 2022, anul estimat de dare in exploatare (2022).

**Tabel 4-6. Analiza intarzierilor in configuratia propusa (anul 2022)**

Interval (s)	Relatie intersecție	Direcție mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (l)
0-3600	3-4: DN7 (spre Margina) @74.2-13: DN76 (spre A1) @383.1	SE-N	0	22	329	1.82	0.02	0.0	681.4	124.8	146.7	34.7
0-3600	3-4: DN7 (spre Margina) @74.2-28: DN7 (spre Margina) @130.7	SE-NW	0	0	334	0.46	0.0	0.0	532.8	103.7	123.5	28.6
0-3600	3-8: DN7 (dinspre Margina) @227.5-13: DN76 (spre A1) @383.1	NW-N	0	0	314	1.46	0.0	0.0	569.6	110.8	132.0	30.9
0-3600	3-8: DN7 (dinspre Margina) @227.5-10025@5.7	NW-SE	0	0	429	0.57	0.0	0.0	947.3	184.3	219.5	51.2
0-3600	3-11: DN76 (dinspre A1) @463.3-28: DN7 (spre Margina) @130.7	N-NW	0	0	367	1.52	0.0	0.0	282.5	55.0	65.5	15.3
0-3600	3-11: DN76 (dinspre A1) @463.3-10025@5.7	N-SE	0	0	384	2.67	0.0	0.0	794.4	154.6	184.1	43.0
0-3600		3 Total	0	22	1859	1.46	0.0	0.0	3767.6	733.0	873.2	203.7

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – A. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 2 secunde per vehicul.

**Tabel 4-7. Analiza intarzierilor in configuratia propusa – orizontul de perspectivă (anul 2041)**

Interval (s)	Relatie intersecție	Direcție mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (l)
0-3600	3-4: DN7 (spre Margina) @74.2-13: DN76 (spre A1) @383.1	SE-N	0	137	585	4.91	0.15	0.1	988.8	177.8	129.7	57.8
0-3600	3-4: DN7 (spre Margina) @74.2-28: DN7 (spre Margina) @130.7	SE-NW	0	0	333	0.88	0.0	0.0	751.5	149.3	174.2	40.7
0-3600	3-8: DN7 (dinspre Margina) @227.5-13: DN76 (spre A1) @383.1	NW-N	0	0	285	2.2	0.02	0.0	764.3	148.7	177.1	41.3
0-3600	3-8: DN7 (dinspre Margina) @227.5-10025@5.7	NW-SE	0	0	555	0.81	0.01	0.0	1254.8	244.1	290.8	67.9
0-3600	3-11: DN76 (dinspre A1) @463.3-28: DN7 (spre Margina) @130.7	N-NW	0	0	275	1.78	0.0	0.0	376.3	73.2	87.2	20.4
0-3600	3-11: DN76 (dinspre A1) @463.3-10025@5.7	N-SE	0	0	458	3.31	0.0	0.0	1014.1	197.3	235.0	54.8
0-3600		3 Total	0	137	2524	2.52	0.04	0.0	5151.9	1002.4	1194.0	278.6

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de perspectivă, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – A. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 5 secunde per vehicul.

În prezent, în zona intersecției analizate, accesul pe sectorul de autostradă Orastie-Sibiu precum și descărcarea acestuia se desfășoară cu dificultate.

Zona analizată prezintă fluxuri ridicate de trafic, intersecția deservind:

- traficul de lungă distanță, pe relația centrul țării (Sibiu) – vest (Arad), care utilizează drumul național DN7
- relațiile de trafic de tipul centrul țării către Lugoj (DN68A), vehicule care vor utiliza în viitor autostrada Deva-Lugoj
- traficul pe relația Deva -Arad, care utilizează drumul național DN76
- traficul local generat de obiectivele de interes din zonă.

La nivelul anului curent, 2021, intersecția dintre DN76 și DN7, se realizează printr-o intersecție de tip „T”. Intersecțarea celor două drumuri se face într-o rampă cu declivitate pronunțată, astfel încât virajele de stânga nu au putut fi asigurate. În această intersecție se pot efectua doar virajele de dreapta și de mers înainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protecție:

- dinspre Deva spre Soimus / Arad (viraj dreapta)
- dinspre Soimus spre Arad (viraj dreapta)
- relația directă Arad – Deva

Modul actual de amenajare a circulației generează manevre suplimentare, având ca efecte negative:

- creșterea riscului de apariție a accidentelor, având în vedere debitele de trafic ridicate, precum și vitezele de circulație relativ mari
- creșterea duratelor de parcurs
- reducerea fluentei circulației, datorită prezenței punctelor de conflict
- impact negativ asupra mediului construit, urmare a surplusului de emisii poluante.

Obiectul studiului constă în identificarea de soluții tehnice pentru sporirea fluentei circulației în zona intersecției DN7-DN76.

În acest scop, au fost analizate mai multe scenarii de reamenajare a intersecției, având în vedere următoarele obiective operationale:

- creșterea fluentei circulației
- reducerea riscurilor de apariție a accidentelor rutiere
- reducerea impactului negativ asupra mediului și a zonelor construite
- reducerea costurilor generalizate ale vehiculelor.

Situația existentă, precum și scenariile alternative propuse pentru reconfigurarea intersecției au fost evaluate din punctul de vedere al indicatorilor de performanță a circulației utilizând un program de microsimulare a traficului.

Evaluările au vizat anul de bază (2021), anul estimat de dare în exploatare al investiției (2022) precum și anul de perspectivă 2041, reprezentând anul 20 de operare a investiției. Pentru anul 2021, fluxurile de trafic considerate au ca sursă măsurătorile de circulație desfășurate de către Proiectant. Valorile corespunzătoare anului 2021 au fost obținute urmare a prognozei traficului din anul de bază 2016, aplicând ratele de creștere considerate în mod diferențiat pe categorii de vehicule.

Astfel, se obțin următorii indicatori privind performanța traficului, reprezentând cel mai defavorabil caz (relațiile sau intersecțiile cu indicatorii cei mai defavorabili, din cadrul fiecărui scenariu) pentru soluția propusă.

**Tabel 5-1. Indicatorii de performanță a circulației**

Indicator	Inte secție / acces	Configurație			Cu Proiect				
		Proiect		Fără	Proiect		Proiect		
		2021	2022	2041	2021	2022	2041		
		PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
		1	2	3	4	5	6		
NdS (LOS)	1	LOS_D		LOS_D					
	2								
	3					LOS_A	LOS_A		
Trafic deservit (veh/h)	1	1263	1309	1362					
	2	1441	1486	1659					
	3					1860	2524		
Întârziere (s/veh)	1	29.4	63.4	129.0					
	2	11.4	12.4	11.1					
	3					1.5	2.5		
Lungime medie coadă de așteptare (m)	1	36	69	257					
	2	12	15	15					
	3					0	0		
Viteza medie (km/h)	auto	52.8	45.7	21.3		68.5	67.7		
Parcurs total (km)	Rețea	4547	4715	5278		4890	6622		
Durata parcurs (h)	Rețea	86	103	249		71	98		
Reducerea întârzierilor (s/veh)	1					-62.0	-126.5		
	2					-11.0	-8.6		

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Se pot observa îmbunătățiri semnificative ale indicatorilor de performanță a traficului în scenariul analizat, acesta fiind fezabil din punctul de vedere al fluenței circulației. De asemenea, nivelul de serviciu se încadrează în recomandările normativelor în vigoare, fiind A pe toată perioada de analiză a proiectului propus.