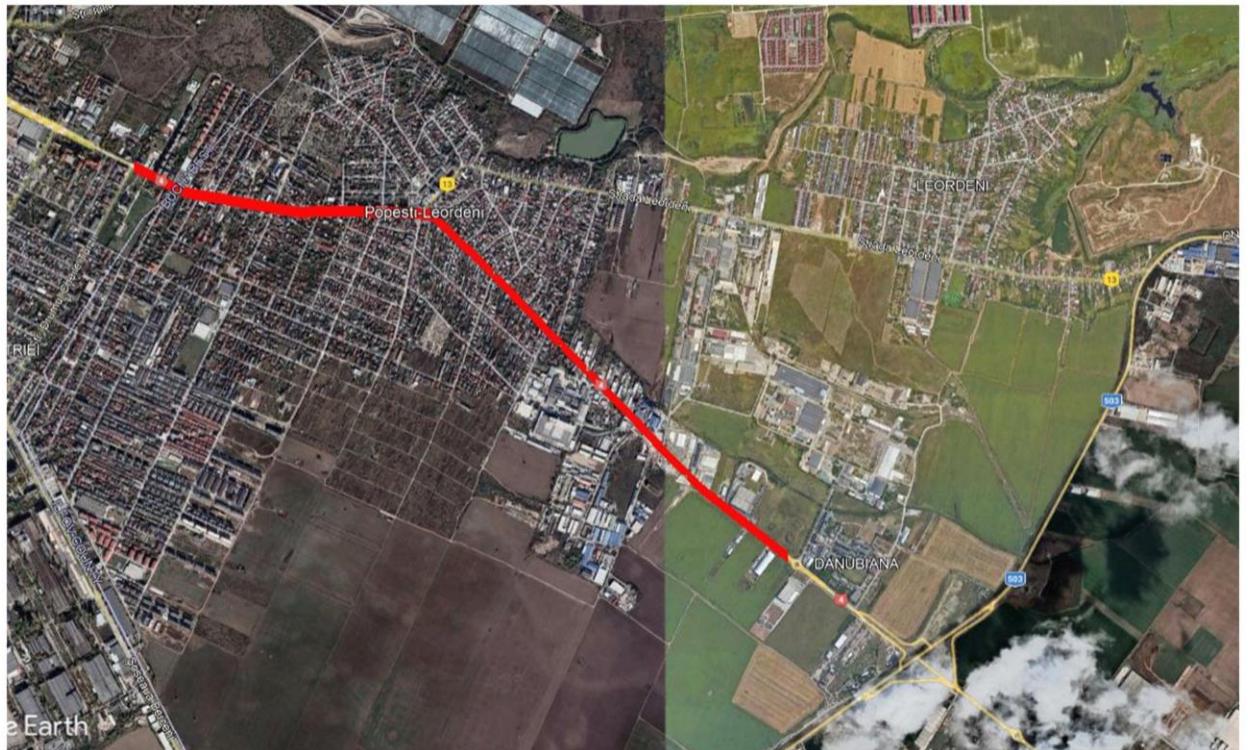


BENEFICIAR

ORASUL POESTI – LEORDENI - ILFOV

STUDIU DE TRAFIC

MODERNIZARE DRUMUL NATIONAL 4 (DN4) INTRE KM 7+564 – KM 11+715



2022

Cuprins

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII	4
1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII	4
1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/ INVESTITOR	4
1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/ TERTIAR)	4
1.4. BENEFICIARUL INVESTITIEI.....	4
1.5. PROIECTANT GENERAL	4
1.6. PROIECTANT DE SPECIALITATE	4
1.7. ABORDAREA STUDIULUI DE TRAFIC.....	4
1.8. OBIECTIVELE STUDIULUI DE TRAFIC	4
1.9. CALENDARUL PROIECTULUI	5
1.9.1. Reperele de Timp (Jaloanele) proiectului sunt:	5
1.9.2. Calendarul desfasurat al proiectului este:	5
1.10. DATE DE TRAFIC DISPONIBILE. ANUL DE BAZA AL TRAFICULUI.....	6
1.11. CADRU NORMATIV SI DE REGLEMENTARE	6
1.12. TERMINOLOGIE.....	7
2. DESCRIEREA PROIECTULUI. NECESITATEA SI OPORTUNITATEA INVESTITIEI	11
3. PREZENTAREA MODELULUI DE TRANSPORT UTILIZAT	12
3.1. ANUL DE BAZA	13
3.1.1. <i>Perioada de timp modelata</i>	14
3.2. ARIA MODELATA	15
3.3. SISTEMUL DE ZONIFICARE.....	15
3.4. GRAFUL RETEA AL MODELULUI.....	24
4. MODELUL CERERII	28
4.1. MODELUL DE GENERARE	28
4.2. MODELUL DE DISTRIBUTIE	31
4.3. ALEGEREA MODALA	31
5. MODELUL DE AFECTARE A CERERII	32
5.1. METODA DE AFECTARE.....	32
5.2. CEREREA INITIALA (MATRICELE MPGТ) LA NIVELUL ANULUI 2011	33
6. CALIBRAREA SI VALIDAREA MATRICELOR	35
6.1. FLUXURI	35
6.1.1. <i>Validarea modelului in baza criteriilor Jaspers / WebTAG UK.</i>	40
6.1.2. <i>Validarea matricelor.</i>	42
6.2. VALIDAREA VITEZELOR MEDII DE CIRCULATIE SI A TIMPIILOR DE CALATORIE	46
6.3. REZULTATE ALE MODELULUI ANULUI DE BAZA 2017	47
7. MODELUL DE PROGNOZA	51
7.1. DATE GENERALE	51

7.2.	TRENDURI ISTORICE	52
7.3.	IDENTIFICAREA PARAMETRILOR SOCIO-ECONOMICI RELEVANTI PENTRU GENERAREA DE CALATORII	56
7.4.	PROGNOZA PARAMETRILOR SOCIO-ECONOMICI	59
7.5.	TESTAREA MODELULUI DE REGRESIE LINIARA MULTIPLA.....	61
8.	DATE COLECTATE. DESCRIEREA SITUATIEI CURENTE.....	73
8.1.	DATE SOCIO-ECONOMICE.....	73
8.2.	DATE DE TRAFIC CESTRIN	76
8.3.	DATE DE TRAFIC COLECTATE DIN TEREN	77
8.4.	DATE PRIVIND STAREA DE VIABILITATE A DRUMULUI	82
9.	REZULTATELE MODELULUI DE AFECTARE A CALATORIILOR.....	83
9.1.	RETEAUA RUTIERA IN ZONA DE INFLUENTA A PROIECTULUI	83
9.2.	VITEZE MEDII DE CIRCULATIE	86
9.3.	FLUXURI DE TRAFIC REZULTATE	87
9.3.1.	<i>Fluxuri de Trafic – Scenariul Fara Proiect</i>	87
9.3.2.	<i>Fluxuri de Trafic – Scenariul CuProiect.....</i>	90
9.4.	NIVELUL DE SERVICIU	95
9.5.	VOLUME DE TRAFIC LA NIVEL MZA REZULTATE DIN AFECTARE	97
9.5.1.	Volume de Trafic la Nivel MZA – Scenariul Fara Proiect.....	97
9.5.1.	Volume de Trafic la Nivel MZA – Scenariul Cu Proiect	98
9.6.	TRAFICUL DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE.....	99
9.7.	INCADRAREA IN CLASA TEHNICA.....	99
9.7.1.	CLASA TEHNICA ACTUALA	99
9.7.2.	CLASA TEHNICA DE PERSPECTIVA.....	99
9.8.	EVALUAREA EMISIILOR GES.....	100
9.8.1.	<i>Scenariul Fara Proiect.....</i>	101
9.8.2.	<i>Scenariul Cu Proiect.....</i>	101
10.	CAPACITATEA DE CIRCULATIE IN INTERSECTII.....	102
10.1.	INTERSECTIA DN4-STR. SCOLII-STR. LEORDENI	102
1.1.1.	<i>Scenariul 1, Fara Proiect</i>	102
1.1.1.	<i>Scenariul 2, Cu Proiect, ora de varf</i>	104
11.	CONCLUZII.....	107

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

MODERNIZARE DRUMUL NATIONAL 4 (DN4) INTRE KM 7+564 – KM 11+715

1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/ INVESTITOR

ORASUL POPEsti LEORDENI - ILFOV

JUDETIL ILfov ORAS POPEsti-LEORDENI , STRADA SFANTA MARIA NR.1 cod fiscal: 4505596.

1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/ TERTIAR)

ORASUL POPEsti LEORDENI - ILFOV

1.4. BENEFICIARUL INVESTITIEI

ORASUL POPEsti LEORDENI - ILFOV

JUDETIL ILfov ORAS POPEsti-LEORDENI , STRADA SFANTA MARIA NR.1 cod fiscal: 4505596.

1.5. PROIECTANT GENERAL

SC TUBO PROIECT DESIGN SRL , sos. Colentina nr.16, sector 2, Bucuresti

Cod de inregistrare fiscala : RO 38340921 ; tel: +40 723 397 649

1.6. PROIECTANT DE SPECIALITATE

MODAL ROUTE SRL, Bd. Ramnicu Sarat, nr.13, sector 3, Bucuresti,

Cod de inregistrare fiscala : RO 39629759 ; tel: +40 765 238 524

1.7. ABORDAREA STUDIULUI DE TRAFIC

Prezentul studiu de trafic utilizeaza Modelul de Transport National pus la dispozitia Prestatorului la sediul CESTRIN.

MTN este realizat sub licenta VISUM fiind actualizat la anul de baza al traficului 2017;

Traseul studiat a fost analizat in baza ariei de influenta a proiectului, a strategiei de dezvoltare a infrastructurii rutiere la nivel national, la diferite palieri de timp, folosind date de trafic colectate prin masuratori directe in teren sau puse la dispozitie prin intermediul CESTRIN, INS sau CNP, (viteze medii de circulatie, recensamant CESTRIN 2015, contori automati, stare de viabilitate, accidente etc.).

1.8. OBIECTIVELE STUDIULUI DE TRAFIC

Estimarea fluxurilor de trafic pe reteaua existenta si pe cea de perspectiva pentru orizontul de 30ani de la darea in exploatare a proiectului;

Estimarea redistribuirii traficului pe reteaua existenta dupa implementarea proiectului;

Estimarea vitezei de deplasare inainte si dupa implementarea proiectului;

Estimarea nivelului de serviciu si a necesarului de benzi de circulatie pe sectoarele de drum caracteristice proiectului (dimensionarea capacitatii de circulatie);

Estimarea traficului de calcul pentru dimensionarea capacitatii portante a sectoarelor de drum ce fac obiectul prezentului studiu;

Furnizarea de date de intrare pentru realizarea Analizei Cost-Beneficiu, referindu-se, în principal la analiza duală în variantele Cu/Fără Proiect;

1.9. CALENDARUL PROIECTULUI

1.9.1. Reperele de Timp (Jaloanele) proiectului sunt:

Repere de Timp (Jaloane) și Etape		
An de Start al Scarii de Timp	2015	Scara de timp are 45-ani, să acopere chiar și scenarii pe durate de viață
An Baza Preturi	2022	Anul în care se efectuează calculele financiare
An Începere Constructie / Implementare	2023	Implementarea începe cu semnarea Acordului de Finanțare
Durata Executiei (luni)	12	
Durata Garantiei (ani)	4	Incepe de la semnarea PV de Recepție Finală
Perioada de Referinta (ani)	30	Incepe cu Anul 1 al Constructiei / Implementarii
An-1 Perspectiva	2024	Primul an întreg după Punerea în Exploatare (se calculează automat)
Perioada de Perspectiva (ani)	15	Nr ani exploatare, pînă Trafic de Calcul în MOS (conform Norm AND 584-2012, sau convenită formal cu Beneficiarul)
Orizontul de 30-ani	30	Incepe cu Anul-1 Perspectiva
An Baza Trafic	2017	Anul pentru care se detin cele mai consistente Date de Trafic
Palier de Prognoza a Traficului (afectare)	2025	
idem	2030	
idem	2035	
idem	2040	
idem	2050	

1.9.2. Calendarul desfasurat al proiectului este:

MODERNIZARE DRUMUL NATIONAL 4 (DN4) NTRE KM 7+564 – KM 11+715																								
Calendar Proiect																								
Calend	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036		
Faze / Phases									1 exec	1 rectif	2 rectif	3 rectif	4 rectif	5 expl	6 expl	7 expl	8 expl	9 expl	10 expl	11 expl	12 expl	13 expl		
Financ								Base	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Explicit			Model						An-1 Persp	Model					Model						Model			
contin / contd	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058		
	14 expl	15 expl	16 expl	17 expl	18 expl	19 expl	20 expl	21 expl	22 expl	23 expl	24 expl	25 expl	26 expl	27 expl	28 expl	29 expl	30 expl							
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								
	An-15 Persp		Model														Oriz-30							

1.10. DATE DE TRAFIC DISPONIBILE. ANUL DE BAZA AL TRAFICULUI

Anul de baza al traficului este 2017.

Studiul de trafic se bazeaza pe ipoteze realiste, metodologii si normative aflate in vigoare, pe studii anterioare de referinta si practici internationale agreate de institutiile internationale de finantare.

In realizarea studiului s-au utilizat ca date de intrare, cele mai recente date de trafic disponibile pentru zona de influenta a proiectului.

- Date de trafic furnizate de modelul national de transport calibrat la anul 2017 pe baza contorilor automati ai Cestrin;
- datele de trafic inregistrate de CESTRIN pe reteaua principala de drumuri din Romania in anul 2015. CESTRIN realizeaza, la fiecare 5 ani, un recensamant de trafic si matrici origine – destinatie pe reteaua de drumuri nationale si judetene din Romania;
- Date de trafic obtinute prin masurare directa in teren – an 2021;

1.11. CADRU NORMATIV SI DE REGLEMENTARE

- PD 189-2012 - Normativ pentru determinarea capacitatii de circulatie si a nivelului de serviciu ale drumurilor;
- AND 584/2012 – Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii portante si al capacitatii de circulatie;
- AND 600-2010 - Normativ privind amenajarea intersectiilor la nivel pe drumuri publice;
- Legea nr. 413/2002 privind aprobarea OG nr./.79/2001 pentru modificarea si completarea OG nr. 43/ 1997 privind regimul drumurilor
- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice. M O 138/1998
- Norme privind protectia mediului ca urmare a impactului drum-mediu inconjurator M O 138/1998
- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor. M O 138/1998
- Hotararea nr. 907/2016 privind continutul cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice
- Normativ privind organizarea si efectuarea anchetelor de circulatie, origine-destinatie. Pregatirea datelor de ancheta in vederea prelucrarii. DD 506/2001
- Metode de investigare a traficului rutier, AND 602-2012
- Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne. CD 155/2001
- Normativ privind stabilirea cerintelor tehnice de calitate a drumurilor, legate de cerintele utilizatorilor NE 021/2003
- Tehnica traficului rutier. Terminologie. STAS 4032/2-1992
- Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide (metoda analitica). PD 177-2001
- Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide. NP 08/2002
- Normativul privind intretinerea si repararea drumurilor publice – indicativ AND 554-2004
- STAS 10144/1 – 90 – Proiectarea strazilor – profile transversale;
- STAS 10144/5-89 – Calculul capacitatii de circulatie a strazilor;
- STAS 1848/2011 – Semnalizarea rutiera;
- STAS 4032/1992 – Tehnica traficului rutier – Terminologie;
- STAS 4032/2 – 1992 – Lucrari de drumuri – Terminologie;

- PD177 – Metodologia pentru stabilirea traficului de perspectiva;
- IND C242-93 – Normativ pentru elaborarea studiilor de circulatie din localitati si teritoriul de influenta;
- IND C243-93 – Instructiuni tehnice pentru efectuarea de sondaje, recensaminte, masuratori si anchete de circulatie in localitati si teritorii de influenta ;
- Norme tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitati urbane – MT Ordin nr. 49 /27 ian 1998
- Ordinul 49 al Ministrului Transportului, pentru aprobarea Normelor privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile urbane.
- Traffic Engineering Handbook – editat de catre Institution of Transportation Engineering (I.T.E. – 5Th edition);
- Highway Capacity Manual 2010 – (HCM 2010);

1.12. TERMINOLOGIE

- Capacitatea de circulatie – reprezinta numarul maxim de autovehicule care pot trece in unitatea de timp printr-o sectiune de drum sau banda de circulatie;
- Coeficient de echivalare a traficului – reprezinta coeficientul de transformare a traficului masurat de vehicule fizice dintr-o anumita categorie, in vehicule etalon;
- Coeficient de evolutie a traficului de perspectiva – este acel coeficient, care exprima evolutia de perspectiva a intensitatii traficului (orare sau medie zilnica anuala), fata de cea din anul de baza, care de regula se considera ca fiind anul cu cele mai recente date de recensamant;
- Flux de trafic – totalitatea curentilor de circulatie cu acelasi sens, care trec intr-un interval de timp dat, printr-o sectiune de drum;
- ICU (Intersection Capacity Utilization) – reprezinta gradul de saturare al intersectiei si este exprimat in procente (raportul debit/capacitate V/C);
- Intensitatea orara de varf – reprezinta numarul de vehicule etalon care pot trece printr-o sectiune de drum, intr-o ora conventionala de varf si care in decursul unui an poate fi depasit intr-un numar limitat de ore;
- Intarzierea – reprezinta timpul pierdut cand circulatia sau unul dintre elementele sale componente este stanjenita in desfasurarea sa de circumstante pe care nu le poate stapani. Este o masura a confortului soferului, frustrarii, consumului de combustibil si pierderii de timp. Intarzierea poate fi masurata pe teren sau estimata prin diverse modele matematice. Intarzierea este o masura complexa, dependenta de un numar de variabile, inclusiv calitatea progresiei, durata ciclului, raportul de verde si raportul V/C pentru directia de deplasare sau grupul de benzi in discutie;
- Nivelul de serviciu (LOS – Level Of Service) – reprezinta o estimare calitativa a conditiilor operationale de desfasurare a traficului, exprimate prin viteza de circulatie, durata deplasarii, libertatea de manevra, confortul si siguranta circulatiei. In practica se utilizeaza 6 niveluri de serviciu, notate cu litere de la A la F;
- Vehicul etalon – autovehicul, in general conventional, in care se transforma, prin echivalare conform coeficienti STAS 7348, diferitele vehicule care circula pe un drum si care foloseste ca unitate de referinta pentru dimensionarea si verificarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii de circulatie si al capacitatii portante a sistemului rutier;
- Volum trafic – numarul maxim de vehicule care trec printr-o sectiune de drum intr-un interval de timp, in general mai mare de 24ore.

- Intarzierile medii de control si nivelul de serviciu (LOS – Level Of Service):

<i>Nivelul de Serviciu – Intersecții Semaforizate</i>		<i>Nivelul de Serviciu – Intersecții Nesemaforizate</i>	
Nivel de serviciu	Întârzieri de control (sec/veh)	Nivel de serviciu	Întârzieri de control (sec/veh)
A	<10	A	<10
B	10-20	B	10-15
C	20-35	C	15-25
D	35-55	D	25-35
E	55-80	E	35-50
F	>80	F	>50

- Nivelul de Serviciu - Descriere:

Nivel de serviciu	Descriere
A	Circulație fluentă fără cozi de așteptare, viteză liberă
B	Circulație fluentă fără cozi de așteptare, viteză mai redusă
C	Circulație acceptabilă, posibilitate formare cozi de așteptare, viteză mai redusă
D	Circulație dificilă, cozi de așteptare reduse, viteză redusă
E	Circulație dificilă, cozi de așteptare permanente, viteză redusă
F	Circulație dificilă, cozi de așteptare permanente, viteză redusă, opriri multiple

- ICU (Gradul de utilizare al intersecțiilor – Rezerva de capacitate) in raport cu nivelul de serviciu (LOS – Level Of Service):

<i>Nivelul de Serviciu – ICU</i>	
ICU	Level of Service
<55%	A
55% to 64%	B
64% to 73%	C
73% to 82%	D
82% to 91%	E
91% to 100%	F
100% to 109%	G
>109%	H

- Nivelul de Serviciu ICU – Descriere:
 - A: Circulatia in intersectie se desfasoara in conditii de trafic lejer;
 - B: Circulatia in intersectie se desfasoara fara aparitia cozilor de asteptare, cu reducerea vitezei de circulatie;
 - C: Circulatia se desfasoara in conditii bune cu posibilitatea formarii de cozi temporare in trafic;
 - D: Circulatia se desfasoara in conditii acceptabile cu posibilitatea formarii de cozi in trafic cu lungime redusa;
 - E: Intersectia este la limita capacitatii, poate aparea congestia in trafic pentru perioade de sub 15min;
 - F: Capacitatea in intersectie este depasita si apar congestii in trafic pe perioade intre 15 si 60 minute
 - G: Capacitatea intersectie este depasita cu mai putin de 9% si apar congestii in trafic intre 60 si 120 minute;
 - H: Capacitatea in intersectie este depasita cu mai mult de 9% si apar congestii in trafic pe perioade mai lungi de 120min;
- Intensitatea Traficului – Incadrarea in Clasa Tehnica:

Caracteristicile traficului							
Clasa tehnica a drumului public	Denumirea intensitatii traficului	Intensitatea medie zilnica anuala		Intensitatea orara de calcul		Tipul drumului recomandat	
		Exprimata in numar de vehicule					
		Etolon (autoturisme)	Efective (fizice)	Etolon (autoturisme)	Efective (fizice)		
0	1	2	3	4	5	6	
I	Foarte intens	> 21.000	> 16.000	> 3.000	> 2.200	Autostrazi sau drumuri expres	
II	Intens	11.001-21.000	8.001-16.000	1.401-3.000	1.001-2.200	Drumuri expres sau drumuri cu patru benzi de circulatie	
III	Mediu	4.501-11.000	3.501-8.000	550-1.400	400-1.000	Drumuri cu doua benzi de circulatie	
IV	Reduc	1.000-4.500	750-3.500	100-550	75-400		
V	Foarte redus	< 1.000	< 750	< 100	< 75	Drumuri cu doua benzi de circulatie sau drumuri cu o banda de circulatie si platforme de incrucisare	

- Perioada de perspectiva

AND584, Capitolul III – Stabilirea traficului de Calcul pentru Dimensionarea Structurilor Rutiere,
Sect 2 – Determinarea Parametrilor de Calcul

Art 18-(1) Perioada de Perspectiva este indicata de beneficiarul lucrarii

Art 18-(2) cuprinde, totusi, recomandari pentru adoptarea Perioadelor de Perspectiva, care conduc la urmatoarea analiza:

MODERNIZARE DRUMUL NATIONAL 4 (DN4) INTRE KM 7+564 – KM 11+715

Art 18-(2) Se recomanda adoptarea urmatoarelor perioade de perspectiva:

a) pentru structurile rutiere suple si semirigide, conform normelor tehnice anexe la OG 43/97, normativele si instructiunile AND-516 si AND-550' PD-177 si CD-152:

- pentru dimensionarea structurilor rutiere pentru drumurile noi si autostrazi de clasa tehnica I si II: 15-20-30 ani
- pentru dimensionarea structurilor rutiere la modernizarea sau constructia de drumuri noi din clasele tehnice III-V: 10-15 ani
- pentru dimensionarea structurilor rutiere pe benzile de largire a drumurilor se recomanda adoptarea aceleiasi perioade de perspectiva ca pentru dimensionarea straturilor de ranforsare pentru drumul existent
- pentru dimensionarea stratului de ranforsare la autostrazi, drumuri expres, drumurile nationale europene: 15 ani
- pentru dimensionarea stratului de ranforsare la drumurile nationale principale si secundare: 10 ani

b) pentru structurile rutiere rigide si a ranforsarilor cu beton de ciment s structurilor rutiere existente, conform normativelor NP-081 si PD-124: 30 ani

c) pentru dimensionarea stratului bituminos de ranforsare a structurilor rutiere rigide, conform normativului NP-111-04: 10 si 15 ani

d) pentru incadrarea structurilor rutiere in clase de trafic, conform recomandarilor normativelor CD155-2001 si NP111-2004: 10-ani

Concluzie:

Perioada de Perspectiva a Proiectului: 15-ani

2. DESCRIEREA PROIECTULUI. NECESITATEA SI OPORTUNITATEA INVESTITIEI

Pana in prezent, pentru reconstructia si consolidarea retelei de drumuri, a avut loc doar o dezvoltare limitata a retelei de drumuri. Principala retea de drumuri este formata in mod predominant (92%) din drumuri cu doua benzi de circulatie. Eforturile financiare considerabile pentru intretinerea retelei de drumuri s-au materializat in reconstructia si consolidarea drumurilor europene pentru a permite circulatia autovehiculelor de marfa cu sarcina de 11,5 tone /osie.

Soseaua Oltenitei (DN4) in traversarea orasului Popesti Leordeni are in prezent o parte carosabila a carei latime permite circulatia pe patru benzi dar marcajul este executat ca pentru drum cu doua benzi late de cate 5-6m si deci o strada de categoria III

In prezent in functie de nivelul traficului, pe anumite sectoare si in anumite momente ale zilei, se circula in conditii dificile pe doua , trei sau patru fire de circulatie

Prin extinderi minore ca ampoloare a partii carosabile pe sectorul Km 7+564 – Km 9+065 se poate realiza o latime constanta a partii carosabile de cca 12m si marcajul drumului poate fi executat astfel incat sa indice 4 benzi de circulatie de 3m latime cu mentiunea ca normele permit pentru trecerea de la categoria III din prezent la categoria II benzi de 3m latime.

Pentru fluidizarea traficului sunt necesare pa langa sporirea numarului de benzi de circulatie, masuri de reorganizare a modului de desfasurare a traficului, masuri care includ amenajari speciale ale unor intersecții (cu strada Drumul Fermei și la Piața Sfanta Maria), interdicția virajelor la stanga în majoritatea intersecțiilor cu străzi laterale, interdictia opririi sau parcării pe zona carosabilă.

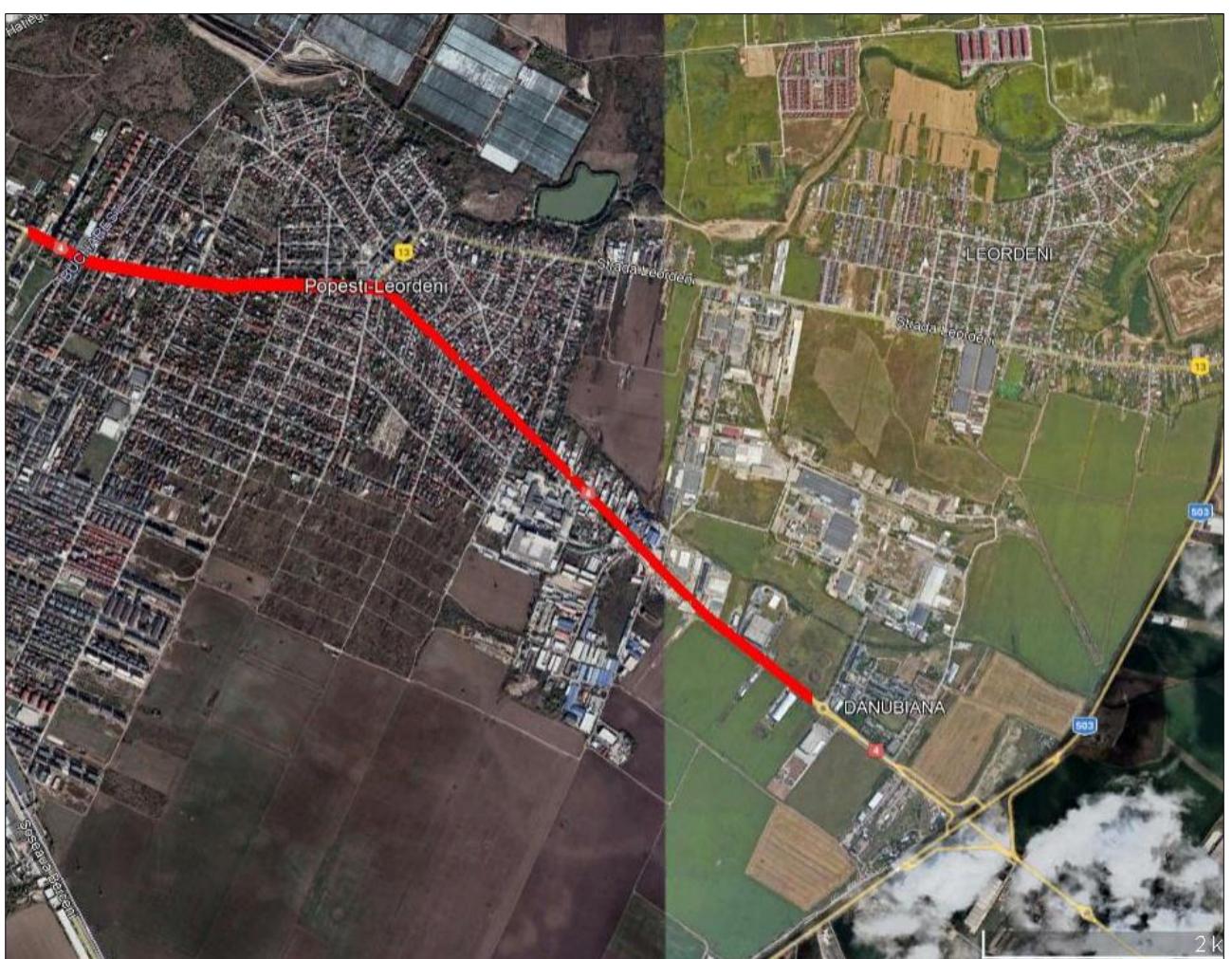


Figura 2-1. Plan de incadrate in zona – Traseul studiat DN4

3. PREZENTAREA MODELULUI DE TRANSPORT UTILIZAT

Modelul pus la dispozitia Prestatorului la sediul CESTRIN si care constituie baza de lucru pentru studiul de trafic in cadrul proiectului - „MODERNIZARE DRUMUL NATIONAL 4 (DN4) INTRE KM 7+564 – KM 11+715”, a fost construit in VISUM – versiunea 18, la elaborarea lui parcurgandu-se pasii recomandati de *Ghidul JASPERS privind utilizarea Modelelor de Transport in evaluarea proiectelor*.

PAS	Activitate	Descriere
PAS 1 Scop	Nivelul de intindere a retelei Nivelul de detaliu al retelei Sistemul de zonificare Categorii de vehicule Moduri de transport Clase de utilizatori Perioade de timp Anii modelati Valori parametri	Romania + Europa Romania (A, DN - 100%, DJ - cca 80%); Europa - drumuri principale conform MPGTR Cars, LGV, HGV, BUS Privat (BUS inclus) 24 ore 2011 (matrice start), 2017, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045.2050
PAS 2 Colectarea datelor	Modele de transport existente Date recensamant Date trafic rutier Date trafic calatori / pasageri Date trafic marfuri Indicatori demografici si economici Date noi / Interviuri	Model National MPGTR anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 pana in prezent 2015, 2016, 2017
PAS 3 Modelul de Transport Anul de Baza	Codificarea retelei Servicii de Transport Public Definirea zonelor Construirea matricelor Functiile cererii variabile	Retea externa MPGTR + retea interna Consultant n/a 1214 zone (1169 zone interioare, 45 zone exterioare) conform MPGTR, 4 tipuri de matrice (Cars, LGV, HGV, BUS)
PAS 4 Calibrarea si Validarea Modelului	Calibrarea retelei Calibrarea matricelor Calibrarea functiilor de cerere variabila Validarea modelului	Comparatie cu rezultatele Modelului MPGTR Comparatie cu rezultatele Modelului MPGTR, CESTRIN 2015 și 2017 Clase de distanta Comparatie a timpilor de parcurs
PAS 5 Prognoza Modelului de Transport	Desvoltarea ratelor de crestere Ajustarea cererii cu ratele de crestere Includerea impacturilor externe	Model de regresie liniară multiplă Model Furness Prognoza PIB pentru zonele externe
PAS 6 Testarea scenariilor	Schimbari codificare retea Rularea Modelului Extragerea rezultatelor	Modelarea Scenariului Do-Minimum Pentru fiecare an de prognoza și fiecare scenariu Model outputs într-un format adevarat

Figura 3-1. Structura modelului de transport

Sursa: JASPERS Appraisal Guidance (Transport),

The Use of Transport Models in Transport Planning and Project Appraisal

In cele ce urmeaza se prezinta succint acest model de transport utilizat in acord cu informatiile puse la dispozitie de CESTRIN prin documentul *Modelul National de Transport. Descriere generala*.

Modelul de Transport a translatat in mediul VISUM cererea de transport rutier (pasageri si marfuri) importata din modelul anului de baza 2011 a MNT MPGTR, fiind calibrat si validat la anul de baza 2017.

Modelul de Transport simuleaza intensitatea traficului exprimat in numar de vehicule / zi sau medii zilnice anuale (MZA / eng. AADT). Datele din contorii automati de trafic, aferente anului 2017, au fost folosite pentru actualizarea datelor rezultate din Recensamantul General de Circulatie din anul 2015.

Zonificarea teritoriului include 1169 zone interne (care au avut la baza cele 3186 unitati administrativ teritoriale din Romania) si 45 zone externe Romaniei agregate la nivel de tara.

Modelul de Transport este unul uni-modal, incluzand doar afectarea modului de transport rutier (pasageri si marfuri). Categoriile cererii (Cars, LGV, HGV) au fost clasificate ca si deplasari private, corespunzand urmatoarelor clase de vehicule:

- Cars = autoturisme;
- LGV = vehicule usoare pt transportul marfurilor <3,5 tone;
- HGV = vehicule grele pentru transportul marfurilor si contine camioane 2 osii, 3-4 osii si camioane articulate.

Procedura de afectare pe itinerarii, distribuie/ aloca cererea de transport, reprezentata de matricea calatoriilor, pe oferta de transport (reprezentata de reteaua rutiera). Alegerea rutelor sau a itinerariilor utilizeaza algoritmul "Equilibrium – LUCE", la baza caruia sta functia de impedanta. Functia de impedanta considerata este definita astfel:

$$\text{Impedanta} = \alpha \text{ VOT} * \text{tcur} + \beta \text{ Toll}, \text{ unde}$$

- Toll reprezinta tariful de utilizare a infrastructurii sau a ferryboat-ului [euro / vehicul],
- VOT reprezinta Valoarea Timpului [euro / ora].

3.1. ANUL DE BAZA

Intr-o prima etapa, Modelul de Transport translateaza in mediul VISUM cererea de transport rutier (pasageri si marfuri) importata din modelului anului de baza 2011 MNT MPGT. Ulterior, Modelul a fost calibrat si validat la anul de baza 2017¹.

Asa cum a fost descris anterior, unul dintre obiectivele generale ale elaborarii Modelului de Transport a fost acela de a actualiza input-urile utilizate in cadrul MNT MPGT. Pentru aceasta, au fost colectate cele mai relevante date existente la nivelul CESTRIN si CNAIR, cu privire la:

- a) caracteristicile ofertei de transport
 - Baza de date privind viabilitatea retelei de drumuri nationale
 - Baza de Date Tehnico Rutiera CESTRIN
 - Informatii privind starea de degradare, masuratori de capacitate portanta si masuratori ale indicelui mediu de planeitate (IRI) pentru anii 2015, 2016 si 2017
- b) caracteristile cererii de transport
 - numaratori de circulatie clasificate pe reteaua de drumuri nationale si judetene, conform Recensamantului National de Circulatie 2010 si 2015
 - anchete origine-destinatie 2010 si 2015
 - rezultatele masuratorilor automate de trafic (contori)

3.1.1. Perioada de timp modelata

Intervalul de timp modelat

Modelul de Transport simuleaza intensitatea traficului exprimat in numar de vehicule / zi sau medii zilnice anuale (**MZA** / eng. AADT). Anul de referinta al modelului este anul 2017, pentru care, la data elaborarii prezentului model, exista un set complet de date rezultate din contorii automati de trafic.

Datele din contorii automati de trafic, aferente anului 2017, au fost folosite pentru actualizarea datelor rezultate din Recensamantul General de Circulatie din anul 2015.

Asadar, modelul de transport reflecta o zi considerata "medie" din punctul de vedere al traficului si al conditiilor de circulatie (viteza, durata, raport debit/capacitate, etc.) la nivelul anului de baza 2017.

Fundamentarea intervalului de timp modelat

Modelul de transport a fost dezvoltat pentru a furniza indicatori care sa caracterizeze o zi (24 ore) de trafic pe reteaua rutiera la nivelul anului de baza 2017. Elaborarea modelului la nivelul orei (orelor) de varf nu este posibila momentan, datorita volumului de munca foarte ridicat necesar codificarii retelei, in special a nodurilor (intersectiilor) pentru care ar fi fost necesare calculele de capacitate si stabilirea unor functii debit-intarziere (VDF).

Astfel, modelul reuseste sa redea cu o acuratete foarte buna, timpii si vitezele de calatorie (a se vedea Cap. 4) prin includerea intarzierilor din noduri pe bare (link-uri).

Perioadele de varf de trafic

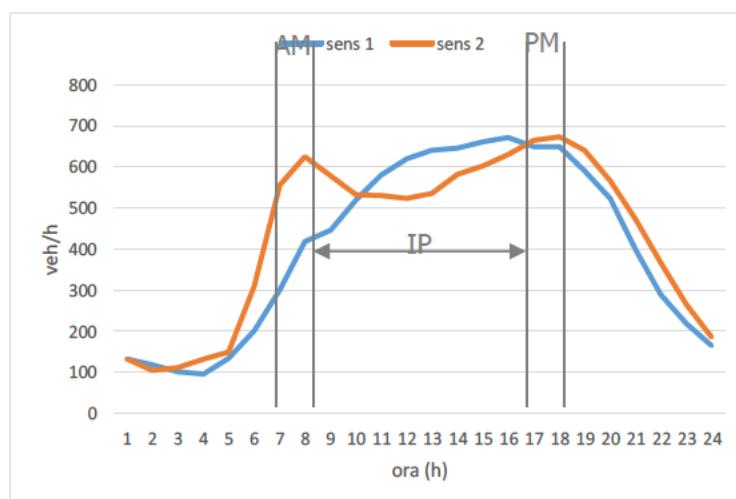
Modelul de transport surprinde o zi intreaga de trafic, astfel ca nu furnizeaza informatii cu privire la vitezele minime de circulatie sau duratele maxime de calatorie intre oricare doua puncte, pentru o ora specifica a zilei.

Conversia de la MZA (24 ore) la ora de varf

CESTRIN detine o baza larga de date de trafic, printre care si rezultatele din contorii automati de trafic, care functioneaza in mod continuu, 24 de ore/zi timp de 365 de zile. Astfel, pentru fiecare contor de trafic exista inregistrate aproximativ 8.700 de ore de trafic, de unde se pot extrage particularizat la nivel de zona / drum / DRDP, atat varfurile de dimineata (AM) / dupa-amiaza (PM) cat si perioadele dintre varfuri (IP) sau de noapte (OP).

Astfel, pentru calculele de capacitate si dimensionarea elementelor rutiere (noduri rutiere, intersectii, numar de benzi, etc.) se pot folosi aceste tipuri de distributii in functie de zona in care se gaseste proiectul.

Figura 3-1 Exemplu de distributie a traficului pe o perioada de 24 de ore (DN2, km 30+200, valori medii la nivelul unui an)



3.2. ARIA MODELATA

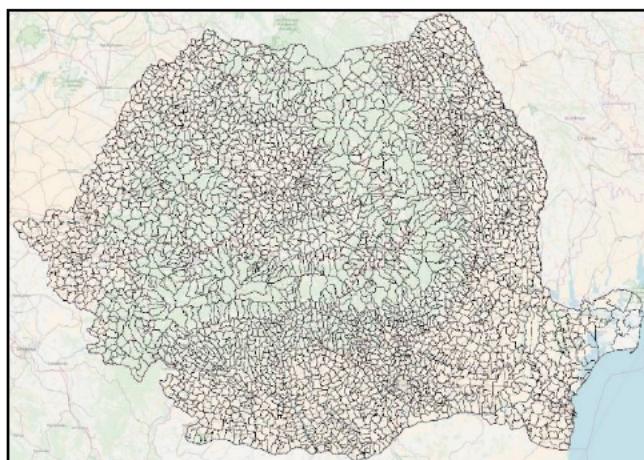
Reteaua modelului de transport a fost definita astfel incat, din punct de vedere spatial, sa depaseasca limitele geografice ale Romaniei. Conform recomandarilor din *Ghidul Jaspers Pentru Folosirea Modelelor de Transport in Planificarea Transporturilor si Evaluarea Proiectelor*, reteaua de transport modelata trebuie sa se intinda cel putin pe teritoriul in care sunt preconizate sa apara efectele implementarii proiectelor.

Asadar, aria de cuprindere a Modelului include:

- Cele mai relevante drumuri interurbane din Romania (intreaga retea de autostrazi, drumuri nationale precum si reteaua relevanta de drumuri judetene, comunale si locale/ vicinale)
- Retelele urbane relevante pentru deplasarile interzonale
- Reteaua externa strategica, adevarata modelarii fluxurilor de traversare a Romaniei

Aria de cuprindere a Modelului faciliteaza evaluarea cererii de transport pentru orice corridor ce sustine deplasari interzonale de vehicule din interiorul Romaniei.

3.3. SISTEMUL DE ZONIFICARE



Sistemul de zonificare al modelului de transport are la baza Unitatile Administrativ Teritoriale (UAT, 3.186). Acestea au fost considerate ca fiind zonele elementare si importante in totalitate in modelul de transport pentru a fi stocate temporar si manipulate pana la agregarea acestora la nivelul zonelor de generare si atractie a traficului.

Figura 3-2. Zone elementare (UAT-uri)

Tabel 3-1. Regiuni statistice din Romania

Pe plan national	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Judet	Municipii/Orase/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orase	Comune
National	Macroregiunea 1	Nord - Vest	Bihor	4	6	90
			Bistrita-Nasaud	1	3	58
			Cluj	5	1	75
			Maramures	2	11	63

Pe plan national	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Judet	Municipii/Orase/Comune					
				Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orase	Comune
Macroregiunea 2	Centru	Nord - Est	Satu Mare	2	4	58			
			Salaj	1	3	57			
			Alba	4	7	67			
			Brasov	4	6	48			
			Covasna	2	3	40			
			Harghita	4	5	58			
		Sud - Est	Mures	4	7	91			
			Sibiu	2	9	53			
			Bacau	3	5	85			
			Botosani	2	5	71			
			Iasi	2	3	93			
			Neamt	2	3	78			
			Suceava	5	11	97			
			Vaslui	3	2	81			
			Braila	1	3	40			
			Buzau	2	3	82			

Pe plan national	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Judet	Municipii/Orase/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orase	Comune
Macroregiunea 3	Macroregiunea 3	Sud - Muntenia	Constanta	3	9	58
			Galati	2	2	60
			Tulcea	1	4	46
			Vrancea	2	3	68
			Arges	3	4	95
			Calarasi	2	3	50
			Dambovita	2	5	82
			Giurgiu	1	2	51
		Bucuresti - Ilfov	Ialomita	3	4	59
			Prahova	2	12	90
			Teleorman	3	2	92
		Sud – Vest Oltenia	Ilfov	0	8	32
			Municipiul Bucuresti	6 sectoare		
Macroregiunea 4	Macroregiunea 4	Sud – Vest Oltenia	Dolj	3	4	104
			Gorj	2	7	61
			Mehedinti	2	3	61

Pe plan national	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Judet	Municipii/Orase/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orase	Comune
		Vest	Olt	2	6	104
			Valcea	2	9	78
			Arad	1	9	68
			Caras-Severin	2	6	69
			Hunedoara	7	7	55
			Timis	2	8	86

Asa cum a fost descris anterior, abordarea propusa este de considerare a sistemului de zonificare propus in cadrul MPGT. Abordarea propusa va permite:

- Corelarea si compararea rezultatelor Modelului de Transport cu rezultatele MNT
- Corelarea cu scenariul de prognoza propus in cadrul MPGT
- Adoptarea cererii de transport aferente anului de baza 2011

In cadrul MPGT, o ipoteza initiala a fost aceea ca numarul zonelor ar trebui sa fie de aproximativ 1.000 (excluzand zonele externe, reprezentate de alte tari).

Conform rezultatelor Recensamantului National al Populatiei 2011, pentru un numar total al populatiei rezidente de 21.624.790 locuitor, numarul mediu al populatiei pe zona ar fi de 21.625 locuitori. Cu toate acestea, exista aproximativ 90 de localitati cu un numar mai mare al populatiei. Acestea corespund oraselor si includ capitala Bucuresti, cu o populatie de 1.9 milioane locuitori. Daca se exclud localitatile cu un numar mare al populatiei (pe baza presupunerii ca acestea vor forma zone cu o singura localitate), atunci media populatiei in zonele ramase scade la 13.291. Un alt aspect luat in considerare, in afara de cel al populatiei din fiecare zona, a fost de a verifica daca zona geografica selectata permite efectuarea calatoriilor catre si dinspre zona respectiva pentru a putea accesa reteaua de transport prin intermediul unor locatii relevante.

Pentru Modelul National de Transport (MNT) s-a adoptat un sistem ierarhic de numerotare a zonelor, avand principii putin diferite intre zonele interne si externe.

Pentru zonele interne codurile sunt formate din sase cifre, constand in:

- Prima cifra este mereu 2, reprezentand o zona interna;
- Urmatoarele doua cifre ale numarului zonei reprezinta Regiunea de dezvoltare;
- A patra cifra a numarului zonei reprezinta Numarul de judet din cadrul Regiunii de dezvoltare; iar
- Ultimele doua cifre ale codului zonei sunt identificatorii unici asociati unei zone.

Tabel 3-2. Clasificarea si indexarea zonelor de generare a calatoriilor

Macroregiune	Cod (NUTS)	Denumirea regiunii	Numar de judete	Codul zonei Regiunii de dezvoltare
1	RO11	Nord-Vest	6	11
1	RO12	Centru	6	12
2	RO21	Nord-Est	6	21
2	RO22	Sud-Est	6	22
3	RO31	Sud-Est	7	31
3	RO32	Bucuresti-Ilfov	2	32
4	RO41	Sud-Vest	5	41
4	RO42	Vest	4	42

Judet	Resedinta de judet	Regiune de dezvoltare	de	Cod ISO	Cod NUTS	Cod zonal
Alba	Alba Iulia	Centru		AB	RO121	121
Arad	Arad	Vest		AR	RO421	421
Arges	Pitesti	Muntenia de sud		AG	RO311	311
Bacau	Bacau	Nord-est		BC	RO211	211
Bihor	Oradea	Nord-vest		BH	RO111	111
Bistrita-Nasaud	Bistrita	Nord- vest		BN	RO112	112
Botosani	Botosani	Nord-est		BT	RO212	212
Brasov	Brasov	Centru		BV	RO122	122
Braila	Braila	Sud-est		BR	RO221	221
Bucuresti	Bucharest	Bucuresti-Ilfov		B	RO321	321
Buzau	Buzau	Sud-est		BZ	RO222	222
Caras-Severin	Resita	Vest		CS	RO422	422
Calarasi	Calarasi	Muntenia de sud		CL	RO312	312
Cluj	Cluj-Napoca	Nord-vest		CJ	RO113	113
Constanta	Constanta	Sud-est		CT	RO223	223
Covasna	Sfantu Gheorghe	Centru		CV	RO123	123
Dambovita	Targoviste	Muntenia de sud		DB	RO313	313
Dolj	Craiova	Oltenia de sud-vest		DJ	RO411	411
Galati	Galati	Sud-est		GL	RO224	224

Judet	Resedinta de judet	Regiune de dezvoltare	de	Cod ISO	Cod NUTS	Cod zonal
Giurgiu	Giurgiu	Muntenia de sud		GR	RO314	314
Gorj	Targu Jiu	Oltenia de sud-vest		GJ	RO412	412
Harghita	Miercurea Ciuc	Centru		HR	RO124	124
Hunedoara	Deva	Vest		HD	RO423	423
Ialomita	Slobozia	Muntenia de sud		IL	RO315	315
Iasi	Iasi	Nord-est		IS	RO213	213
Ilfov	Buftea	Bucuresti-Ilfov		IF	RO322	322
Maramures	Baia Mare	Nord-vest		MM	RO114	114
Mehedinti	Drobeta-Turnu Severin	Oltenia de sud-vest		MH	RO413	413
Mures	Targu Mures	Centru		MS	RO125	125
Neamt	Piatra Neamt	Nord-est		NT	RO214	214
Olt	Slatina	Oltenia de sud-vest		OT	RO414	414
Prahova	Ploiesti	Muntenia de sud		PH	RO316	316
Satu Mare	Satu Mare	Nord-vest		SM	RO115	115
Salaj	Zalau	Nord-vest		SJ	RO116	116
Sibiu	Sibiu	Centru		SB	RO126	126
Suceava	Suceava	Nord-est		SV	RO215	215
Teleorman	Alexandria	Muntenia de sud		TR	RO317	317
Timis	Timisoara	Vest		TM	RO424	424
Tulcea	Tulcea	Sud-est		TL	RO225	225
Vaslui	Vaslui	Nord-est		VS	RO216	216
Valcea	Ramnicu Valcea	Oltenia de sud-vest		VL	RO415	415
Vrancea	Focsani	Sud-est		VN	RO226	226

Sursa: MPGT, Raportul asupra Dezvoltarii Modelului de Transport

Asadar, sistemul de zonificare include un numar de 1.169 zone interne (circa o treime din numarul total al unitatilor administrativ-teritoriale din Romania) precum si 45² zone externe agregate la nivel de tara. Sistemul de zonificare initial a fost preluat din modelul Trans-Tools³.

² Sistemul de zonificare extern a fost optimizat prin eliminarea zonelor externe irelevante pentru scopul Modelului

³ <http://www.transportmodel.eu/>

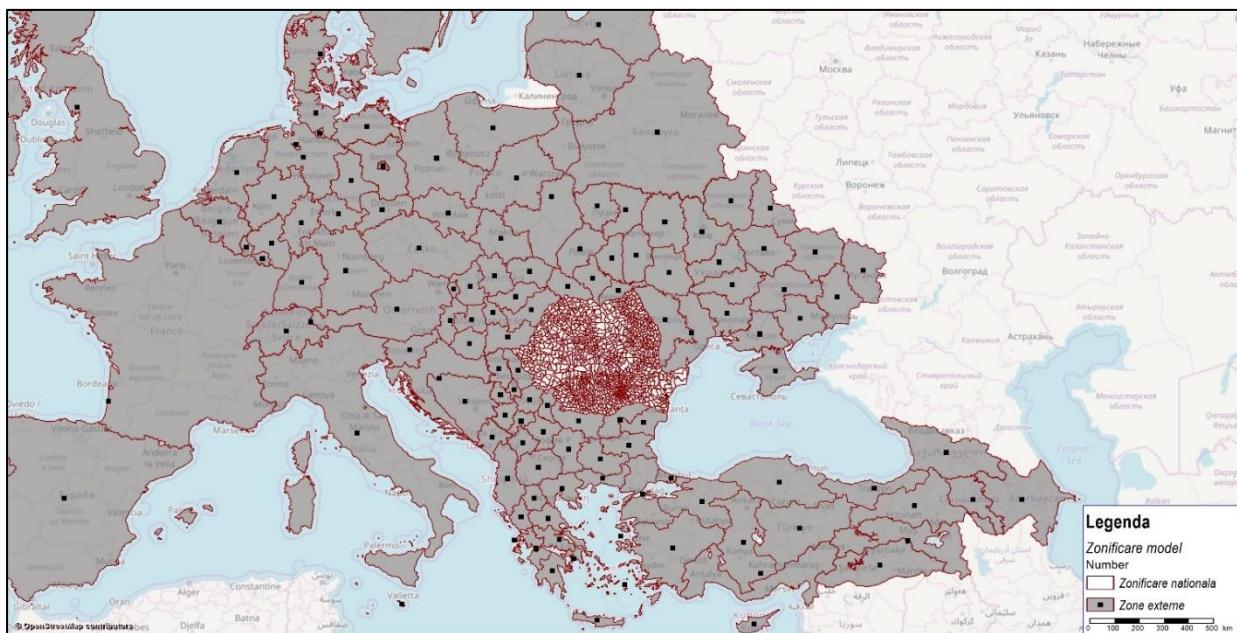


Figura 3-3. Zonificarea initială folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

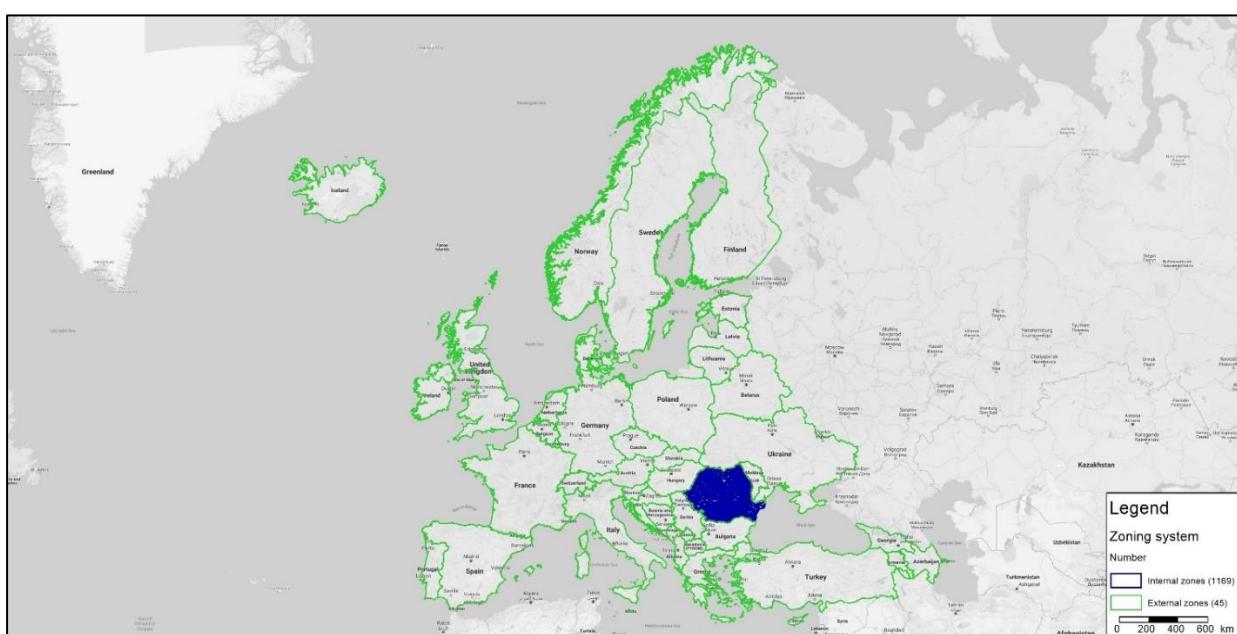


Figura 3-4. Zonificare optimizata folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

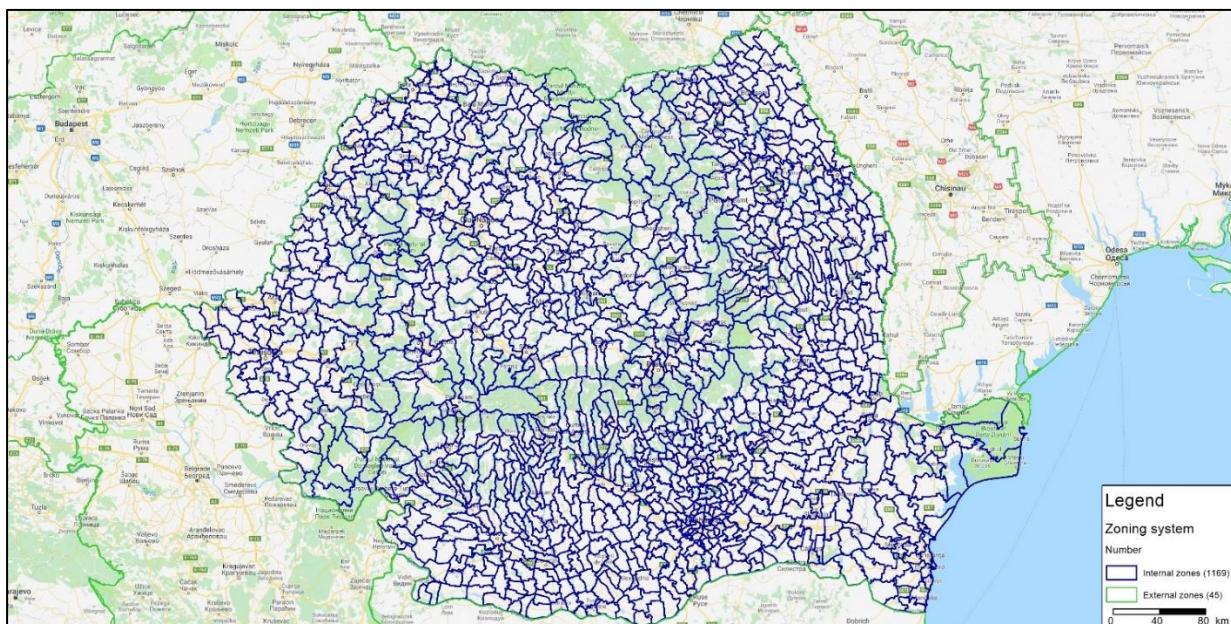


Figura 3-5. Zonificarea folosita in cadrul modelului – interiorul tarii

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

Sistemul de zonificare astfel propus include zone omogene din punct de vedere functional si va permite estimarea cererii viitoare de transport pentru orice interventie strategica la nivelul retelei nationale de drumuri din Romania.

Alocarea conectorilor

Conectorii, in cadrul unui model de transport, reprezinta elementele de legatura dintre centroizii zonelor si reteaua rutiera. Prin intermediul acestora, reteaua este incarcata sau descarcata, printr-un proces iterativ, cu valorile de trafic aflate pe linia i si coloana j din matricea O-D.

Alocarea conectorilor externi, in urma optimizarii sistemului de zonificare extern si a retelei rutiere externe, s-a facut manual prin "legarea" zonelor de coridoarele europene majore, considerate cele mai probabile a fi utilizate de catre calatoriile de lunga distanta. De exemplu, calatoriile (rutiere) cu originea in Marea Britanie sau Germania si destinatie in Romania, au o probabilitate foarte ridicata de a trece pe langa Viena (Austria).

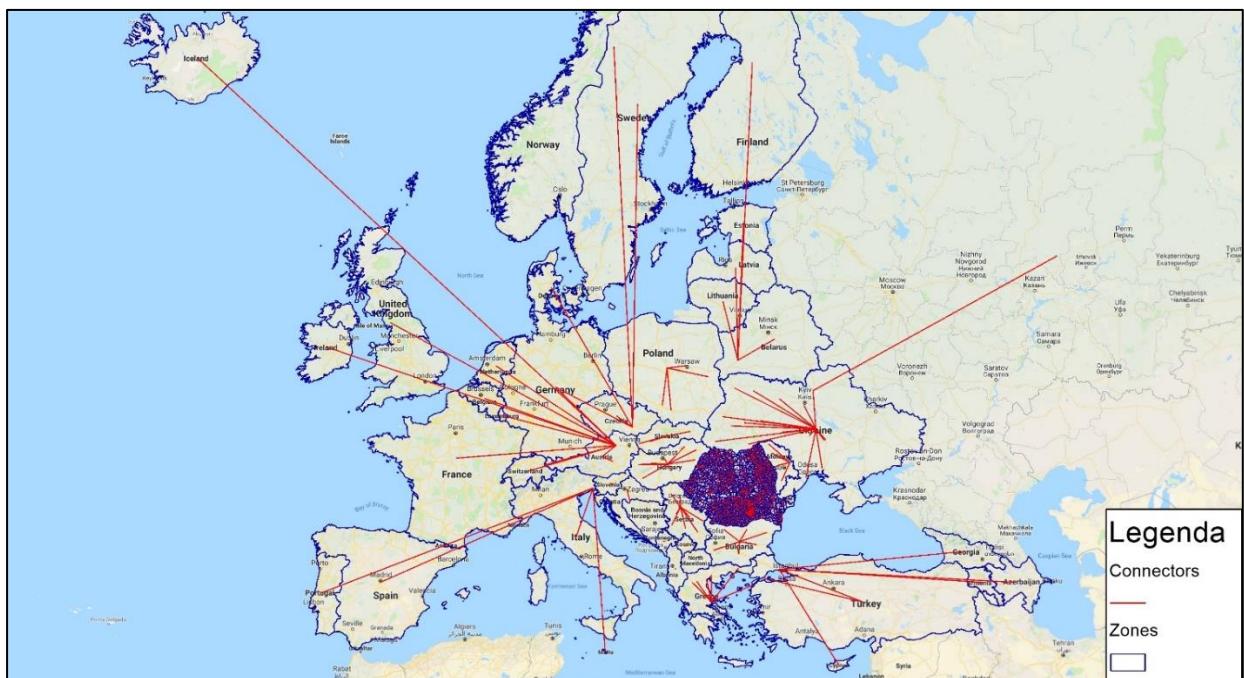


Figura 3-6. Stabilirea conectorilor externi

Pentru sistemul de zonificare intern, conectorii au fost alocati automat la retea in mod iterativ. Astfel, in primele iteratii au fost alocati automat acei conectori pentru care centrul de greutate al zonei (centroidul) se afla cel mai aproape de un nod al retelei, iar distanta a fost crescuta treptat pana la conectarea tuturor zonelor la retea. Etapa de alocare a conectorilor a fost verificata ulterior pentru asigurarea fidelitatii modelului cu privire la punctele principale de incarcare/ descarcare a fluxurilor de trafic.

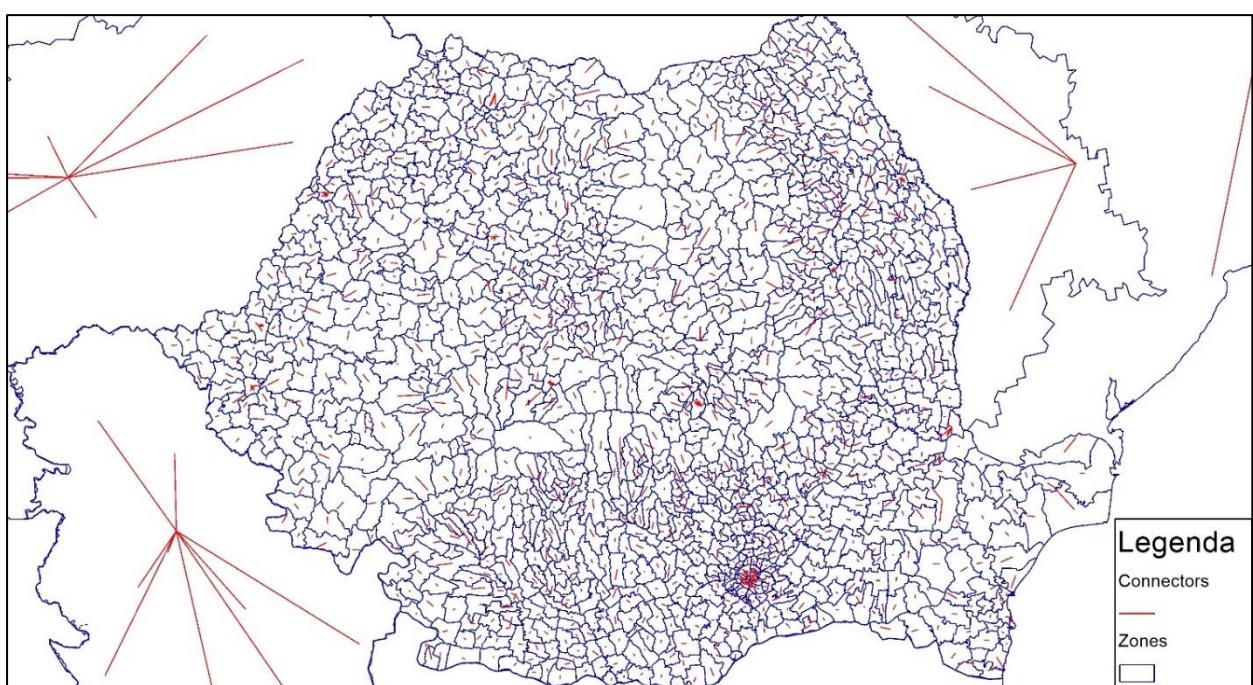


Figura 3-7. Stabilirea conectorilor interni

Atribute prezente la nivelul zonelor de generare-atractie utilizate in cadrul Modelului de Transport, cuprind informatii referitoare la: Denumire, Tip, Suprafata, Populatie, Densitate locuitori, Grad de motorizare, etc.

3.4. GRAFUL RETEA AL MODELULUI

O retea de transport este compusa din urmatoarele obiecte:

- o Zone
- o Arce (asociate drumurilor, strazilor, etc.)
- o Noduri (asociate de regula intersectiilor de drumuri)

In cadrul modelului elaborat, nodurile delimitaaza capetele arcelor. Parametrii nodurilor sunt utilizati pentru definirea tipului de dirijare a circulatiei dintr-o intersectie sau amenajarea acesteia, precum: intersectii semaforizate, giratii, etc.

Reteaua de transport (graful) a fost elaborata pornind de la baza de date geo-spatiale (*.osm⁴) descarcate prin intermediul OpenStreetMap.org. Baza de date de tip *.osm contine urmatoarele seturi de informatii:

Tabel 3-3. Informatii primare obtinute din baza de date OSM

Parametru	Acuratete	Observatii
Denumire	Buna	
Tip drum	Scazuta	Nu se coreleaza cu ierarhizarea retelei de drumuri din tara noastra
Lungime	Foarte buna	
Capacitate orara	Scazuta	Nu corespunde standardelor si normativelor
Numar de benzi	Scazuta	
Viteza admisa	Scazuta	Nu se face distinctie intre mediu urban si extraurban
Statii transport public	Scazuta	Informatii insuficiente
Vehicule admise	Scazuta	Informatii insuficiente, permite doar autoturisme si camioane
Alte informatii		Nerelevante pentru model

Clasele de drumuri modelate, lungimile acestora si cererea modelata (tipuri de autovehicule)

Tabel 3-4. Lungime retelei modelate pe tipuri de drumuri

Tip drum	Lungime (km)
Autostrada	674
Drum national	10,796
Drum judetean	14,574
Drum comunal / local	10
Artere urbane	9,599
Treceri ferryboats	9
Bretele si alte elemente ale intersectiilor de drumuri	117
Altul	3
Total retea interna	35,781

⁴ Fisier de tip „Open street map”

Avand in vedere lipsa unor informatii consistente si realiste, s-a depus un efort considerabil pentru abstractizarea retelei (reducerea numarului de arce si noduri) si popularea acestia cu informatii necesare pentru elaborarea modelului. Astfel, pe langa corectiile aplicate parametrilor anteriori (denumire, tip drum, capacitate, numar de benzi, viteza admisa), reteaua de drumuri a fost populata cu urmatorii parametri:

- Tipul reliefului (3 clase – munte, deal, ses)
- Starea tehnica a drumului (5 clase – foarte buna (5), buna (4), medie (3), rea (2), foarte rea(1))
- Clase de vehicule admise (4 clase – **Cars** = autoturisme; **LGV** = vehicule usoare pt transportul marfurilor <3,5 tone; **HGV** = vehicule grele pentru transportul marfurilor si contine camioane 2 osii, 3-4 osii si camioane articulate; **BUS** = autobuze – afectate ca parte fixa din MZA / AADT)
- Sector urban sau extra-urban
- Codificare post recensamant sau ancheta O-D
- Taxa (toll) utilizare pod pentru fiecare din cele 4 clase enuntate anterior
- Taxa pentru traversarea Dunarii cu bacul (ferry-boat) pentru fiecare din cele 4 clase enuntate anterior
- Conexiune propuse (autostrazi, drumuri expres, etc.) si orizontul estimat pentru darea in exploatare

Reteaua nationala modelata contine un numar de aproximativ 12.500 arce si 9.900 de noduri, fiind suficient de detaliata pentru a include toate autostrazile, drumurile nationale si peste 70% din drumurile judetene existente. Reteaua de drumuri comunale nu a fost detaliata in cadrului actualului model⁵, iar reteaua de artere urbane din marile orase a fost simplificata pe cat posibil pentru reducerea dimensiunii modelului dar si avand in vedere faptul ca Modelul nu este adevarat testarii proiectelor din zonele urbane.

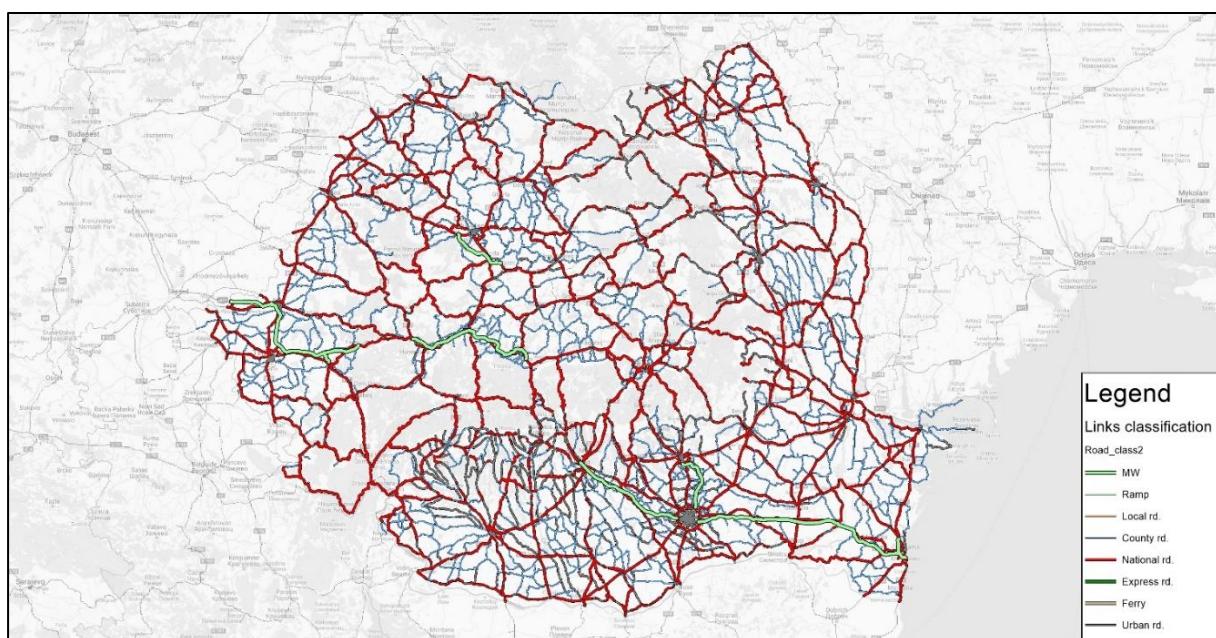


Figura 3-8. Reteaua rutiera considerata la nivelul anului de baza al modelului – anul 2017

⁵ Cu exceptia situatiilor in care includerea drumurilor comunale sau vicinale a fost necesara din ratiuni de conectivitate a retelei

Cateva din atributele retelei interne sunt:

- Denumire
- Tip drum
- Viteza
- Lungime
- Capacitate de circulatie
- Numar de benzi
- Stare tehnica
- Relief geografic
- Codificare post recensamant / ancheta OD
- Sinuozitate
- Toll (taxe poduri / ferryboat)
- Mediu urban / extraurban, etc.

Modelarea intersectiilor

In lipsa datelor referitoare la geometria si tipul de dirijare al intersectiilor, nu a fost posibila calcularea capacitatilor intersectiilor pentru cele circa 9.900 de noduri, astfel nodurile nu prezinta in modelul curent limitari din punctul de vedere al capacitatii de circulatie si a intarzierilor generate.

Modelarea timpilor de parcurs si curbe debit-viteza

Timpul total de parcurs al unei calatorii, de la origine la destinatie, este reprezentat de suma timpilor de calatorie pe arce si intarziera in noduri (intarzierile in noduri nu se aplica la modelul curent).

Timpii de parcurs ai arcelor pot fi determinati in VISUM prin utilizarea functiilor predefinite de tip "volum-intarziere" (VDF⁶). Aceste functii descriu relatia dintre volumul curent al traficului (q) si capacitatea unui arc (qmax). Functia VDF folosita in cadrul acestui model se bazeaza pe o relatia de tip Lohse:

Unde

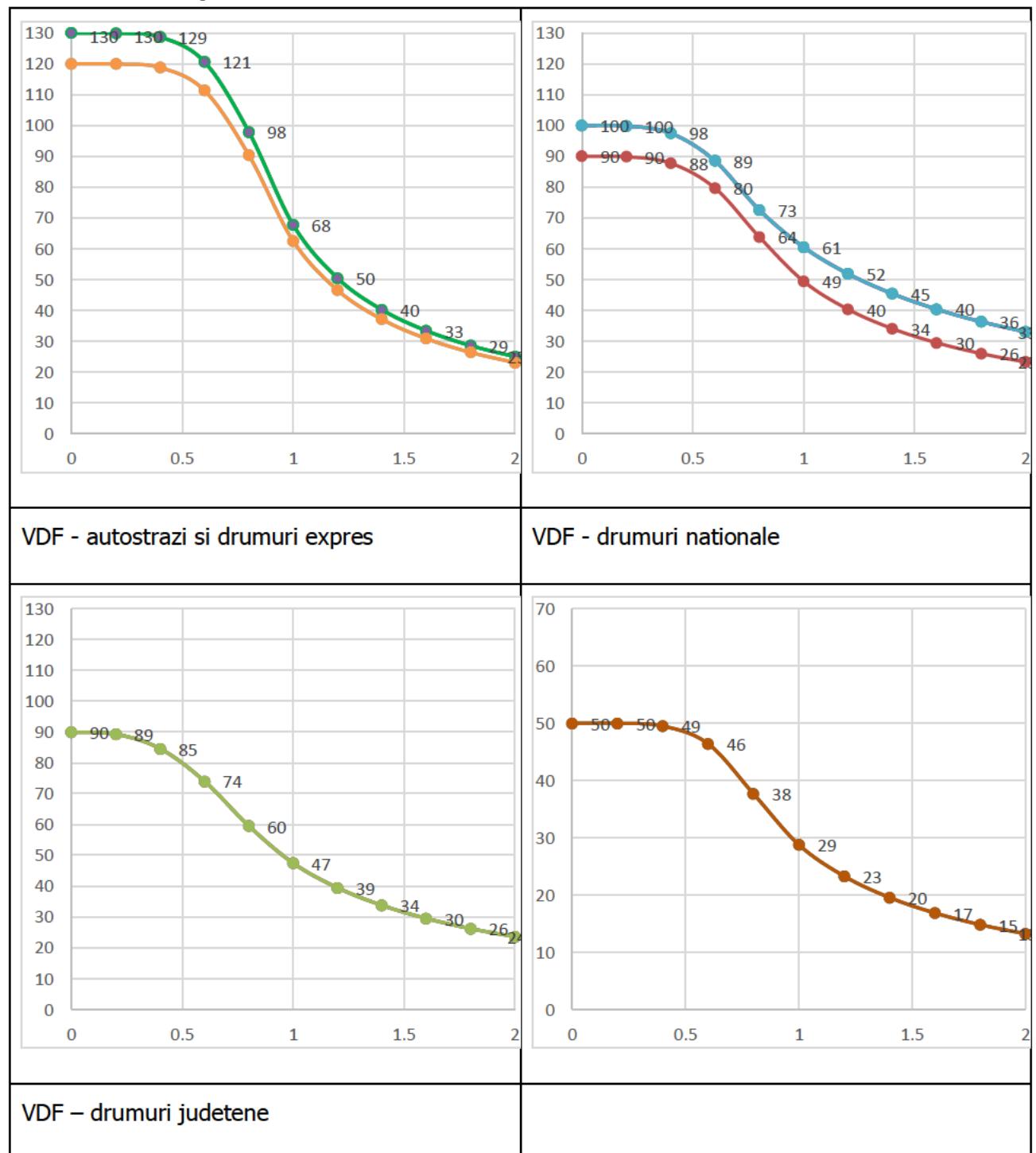
Function				
$t_{cur} = \begin{cases} t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b), & sat \leq sat_{crit} \\ t_0 \cdot (1 + a \cdot (sat_{crit})^b) + a \cdot b \cdot t_0 \cdot (sat_{crit})^{b-1} \cdot (sat - sat_{crit}), & sat > sat_{crit} \end{cases}$				
Number:	No	Name	Description	
1	1	Initial VDF	LOHSE (1.00 5.00 1.00 0.90)	
2	2	Initial VDF	LOHSE (1.00 3.00 1.00 1.00)	
3	3	Initial VDF	LOHSE (1.00 4.00 1.00 0.70)	
4	4	Initial VDF	LOHSE (1.00 3.00 1.00 0.80)	
5	5	Initial VDF	LOHSE (1.00 5.00 1.00 0.80)	
6	11	Initial VDF	Hard closure	
7	12	Used at ferry cross	constant	
8	20	Test VDF	BPR (1.00 2.00 1.00)	

- t_{cur} reprezinta timpul curent de parcurs al unui arc (artera)
- t_0 reprezinta timpul de parcurs al unui arc in conditii de flux liber
- a reprezinta lungimea perioadei de timp de analiza [ore]
- b si c reprezinta parametri de calibrare a curbei
- sat reprezinta gradul de saturatie al unui arc (artera) si se determina cu urmatoarea formula:

⁶ Volume – Delay Function

$$\text{sat} = \frac{q}{q_{\max} \cdot c}$$

Figura 3-9. Curbele debit – viteza (VDF) folosite în cadrul modelului (A, DN, DJ și sectoare urbane)



Vitezele libere de circulatie si capacitatile utilizate in cadrul modelului

Tabel 3-5. Volumul maxim zilnic (veh/zi) deservit de un drum cu o banda pe sens (HCM, 2010)

Table 1. Maximum daily volume (veh/day) accommodated by a two-lane highway (TRB, 2010).

K factor	D factor	Class I: Level terrain				Class I: Rolling terrain				Class II: Rolling terrain			
		LOS B	LOS C	LOS D	LOS E	LOS B	LOS C	LOS D	LOS E	LOS B	LOS C	LOS D	LOS E
9%	50%	5,500	9,300	16,500	31,200	4,200	8,400	15,700	30,300	5,000	9,800	18,200	31,200
	55%	4,900	8,700	14,900	30,200	3,700	7,900	14,000	29,200	4,100	8,700	16,000	30,200
	60%	4,400	8,100	13,900	27,600	3,700	6,200	12,800	26,800	3,700	7,900	14,600	27,600
	65%	4,100	7,900	12,900	25,500	3,400	5,900	11,400	24,700	3,300	5,900	13,200	25,500
10%	50%	5,000	8,400	14,800	28,000	3,800	7,600	14,200	27,200	4,400	8,800	16,300	28,000
	55%	4,400	7,900	13,400	27,100	3,300	7,100	12,600	26,300	3,700	7,900	14,400	27,100
	60%	4,000	7,300	12,500	24,900	3,300	5,600	11,500	24,100	3,300	7,100	13,100	24,900
	65%	3,700	7,100	11,600	23,000	3,000	5,300	10,300	22,300	3,000	5,300	11,900	23,000
12%	50%	4,100	7,000	12,400	23,400	3,100	6,300	11,800	22,700	3,700	7,400	13,600	23,400
	55%	3,700	6,500	11,200	22,600	2,800	5,900	10,500	21,900	3,100	6,500	12,000	22,600
	60%	3,300	6,100	10,400	20,700	2,700	4,700	9,600	20,100	2,700	5,900	10,900	20,700
	65%	3,100	5,900	9,600	19,100	2,500	4,400	8,500	18,500	2,400	4,400	9,900	19,100
14%	50%	3,500	6,000	10,600	20,000	2,700	5,400	10,100	19,400	3,200	6,300	11,700	20,000
	55%	3,100	5,600	9,600	19,400	2,400	5,100	9,000	18,800	2,600	5,600	10,300	19,400
	60%	2,800	5,200	8,900	17,700	2,300	4,000	8,200	17,200	2,300	5,100	9,400	17,700
	65%	2,600	5,100	8,200	16,400	2,100	3,800	7,300	15,900	2,100	3,800	8,500	16,400

4. MODELUL CERERII

4.1. MODELUL DE GENERARE

Conform capitolului 7.2 din „Raport asupra Elaborarii Modelului de Transport” aferent dezvoltarii MNT, matricele O-D au fost construite din trei componente:

- Matricele observate CESTRIN la nivelul anului 2010 (214 posturi)
- Matricele observate AECOM la nivelul anului 2012 (posturi amplasate pe penetratiile celor mai mari 10 orase)
- Matricele sintetice – determinate pe baza datelor colectate de catre AECOM in 2012

Matricele calibrate ale cererii de transport aferent MNT 2011 sunt structurate pe:

- Deplasari ale pasagerilor, clasificate pe momente ale zilei (AM peak, PM peak, inter-peak si off-peak), pe scopuri ale deplasarilor atat pentru originea cat si pentru deplasarea unei calatorii precum si in functie de masura in care un autoturism este disponibil pentru efectuarea unei deplasari)
- Deplasari ale marfurilor, clasificate pe tipul marfurilor transportate (containerizate sau necontainerizate), precum si pe categorii de marfuri

Cererea de transport MNT 2011 a fost transformata in matrice de vehicule pe baza:

- Ratelor medii de ocupare a autoturismelor si autobuzelor considerate in cadrul MPGT
- Rezultatelor Recensamantului National de Circulatie CESTRIN 2015.

Datele colectate in anul 2012 in cadrul anchetelor OD si a numaratorilor pasagerilor autobuzelor si autocarelor desfasurate de AECOM au aratat un grad mediu de ocupare a autoturismelor intre 1,6 si 1,9 pasageri/vehicul (inclusiv soferul), functie de scopul calatoriei, in timp ce pentru autobuze numarul mediu de pasageri a fost de 16,8, cu variatii importante de-a lungul celor 10 cordoane.

Tabel 3-6. Grad mediu de ocupare a vehiculelor de pasageri (2012)

Tipul de vehicul	Scop / Cordon	Grad de ocupare (persoane/vehicul)
Autoturism	Afaceri	1.597
	Naveta	1.655
	Altul (personal)	1.891
	Altul (vacanta)	1.821
Autobuze/ Autocare	Braila	12.563
	Brasov	16.934
	Bucuresti	14.890
	Cluj	16.496
	Constanta	18.119
	Craiova	14.161
	Iasi	14.842
	Oradea	19.125
	Sibiu	19.452
	Timisoara	21.361

Sursa: AECOM, anchte OD si numaratori pasageri autobuze si autocare

Matricele O-D din MNT au fost obtinute din combinarea anchetelor O-D Cestrin 2010, anchtele O-D 2012 (scalate la 2011) si cererea sintetica determinata in cadrul MNT.

Figura urmatoare sumarizeaza procesul prin care au fost obtinute matricele din anul de baza 2011, plecand de la datele primare colectate (interviuri si numaratori clasificate ale vehiculelor).

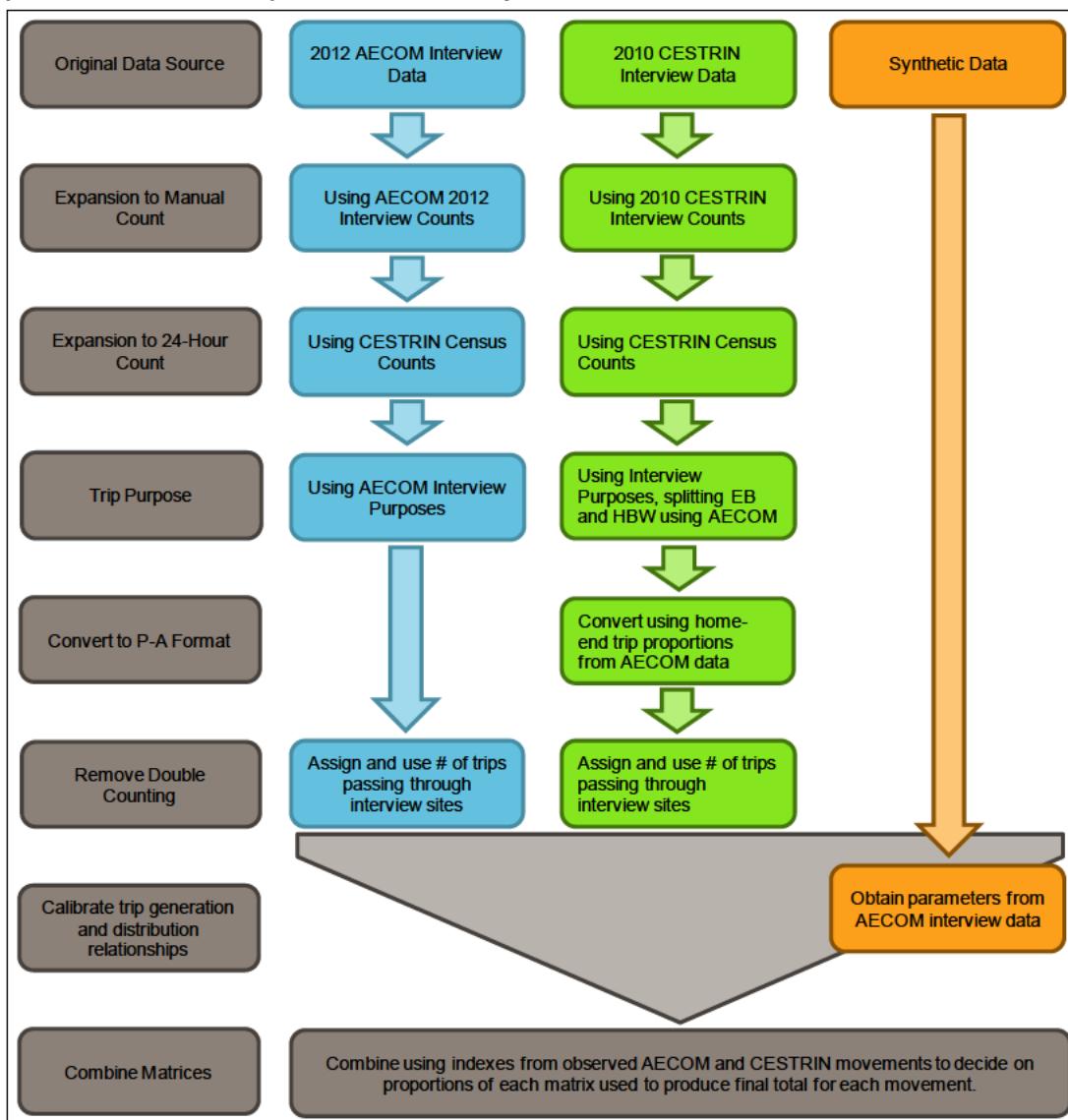


Figura Error! No text of specified style in document.-**10. Pasii urmati pentru determinarea matricelor din anul de baza - 2011**

Sursa: Model Development Report - GTMP, cap. 7.2. - AECOM

4.2. MODELUL DE DISTRIBUTIE

Procedura de afectare pe itinerarii, distribuie / aloca cererea de transport, reprezentata de matricea calatoriilor, pe oferta de transport (reprezentata de reteaua rutiera). Alegerea rutelor sau a itinerariilor se face pe baza algoritmului "Equilibrium – LUCE", la baza caruia sta functia de impedanta. Impedanta, in acest caz, se poate defini ca o functie de rezistenta la deplasare / inaintare si poate tine cont de o serie larga de parametri (starea tehnica a drumului, taxe, viteza de circulatie, etc.).

Pentru modelul curent, functia de impedanta a fost considerata a fi o functie a Costului Generalizat, definita astfel:

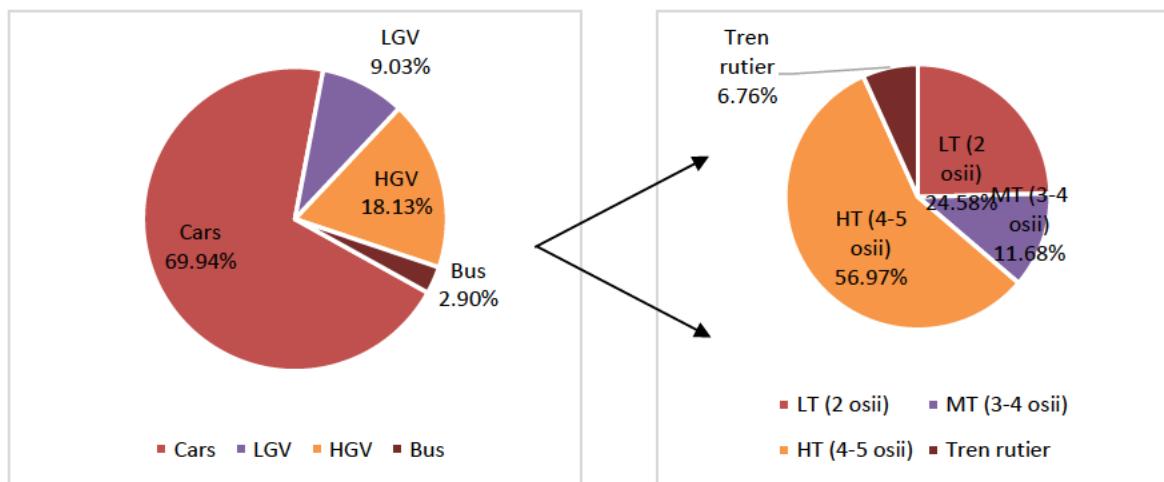
$$\text{Impedanta} = \alpha \text{ VOT} * \text{tcur} + \beta \text{ Toll} + \gamma \text{ VOC} * \text{distanta}, [\text{EUR}],$$

Unde

- o Toll reprezinta tariful de utilizare a infrastructurii sau a ferryboat-ului [euro / vehicul]
- o VOT reprezinta Valoarea Timpului [euro / ora]
- o VOC reprezinta Cheltuielile de Operare Vehicul [euro / km]; In cazul de fata, s-a considerat o forma simplificata a VOC = f (stare tehnica drum).

Valorile pentru categoriile LGV, HGV au fost obtinute prin interpolare sau prin aplicarea ponderilor acestor categorii de vehicule la date primare. Conform analizei datelor CESTRIN, camioanele grele (HGV) se compun din 24% autocamioane cu 2 osii, 11% autocamioane cu 3, 4 osii si 63% camioane articulate.

Tabel 3-7. Compozitia traficului pe drumurile din Romania



Compozitie trafic general

Compozitie trafic vehicule grele

Sursa: Prelucrare pe baza datelor CESTRIN

4.3. ALEGAREA MODALA

Modelul de Transport este unul uni-modal, incluzand doar afectarea modului de transport rutier (pasageri si marfuri). Toate categoriile cererii (autoturisme, LGV, HGV) au fost clasificate ca si deplasari private.

5. MODELUL DE AFECTARE A CERERII

5.1. METODA DE AFECTARE

Metoda de afectare a calatoriilor foloseste algoritmul de tip Equilibrium assignment LUCE, pentru care a fost impusa o limita (GAP) egala cu 10^{-5} , in conditiile in care literatura de specialitate (WebTag UK) recomanda folosirea unui prag minim de 10^{-3} .

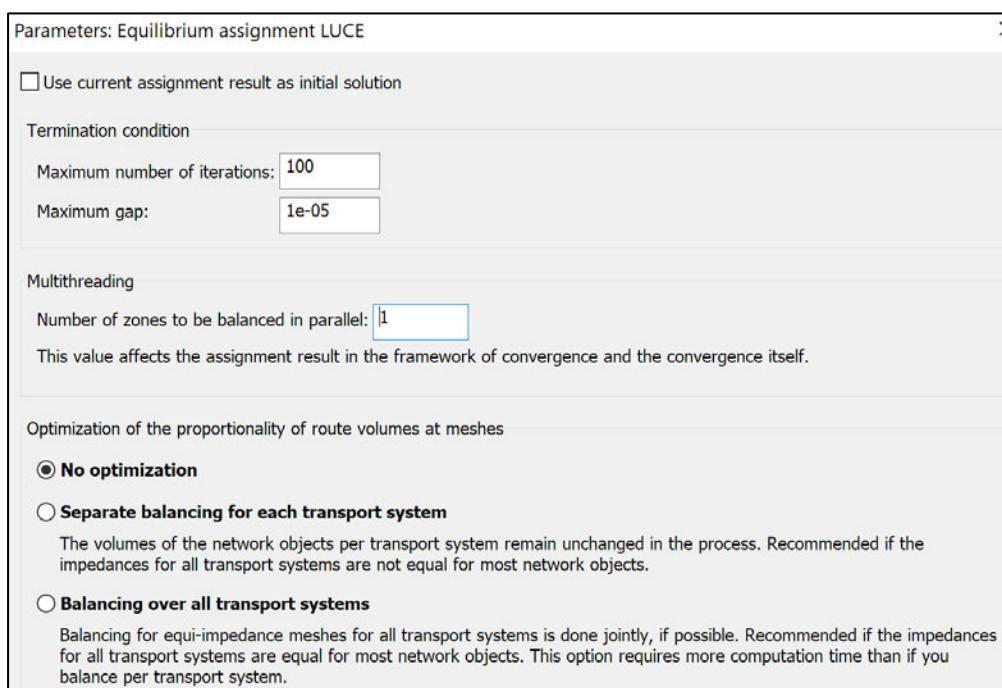


Figura 3-11. Metoda de afectare a calatoriilor pe reteaua rutiera

Algoritmul de afectare a fost ales dupa ce au fost testate initial mai multe metode de afectare precum: afectarea incrementală, Equilibrium – Lohse, Equilibrium Assignment, Equilibrium assignment Bi-conjugate Frank-Wolfe, afectarea cu algoritmul Eq. LUCE dovedindu-se a fi nu doar cea mai rapida dar si cea care produce rezultatele cele mai stabile intre afectari, prezintand cele mai mici variatii pe reteaua situata in afara ariei de influenta a unui proiect ales aleatoriu (testarea s-a efectuat pe cazurile testate "cu proiect" si "fara proiect", prin examinarea, in special, a planselor de tip "difference plot / diferență").

5.2. CEREREA INITIALA (MATRICELE MPGT) LA NIVELUL ANULUI 2011

Relatia dintre volumele afectate pe retea din matricea necorectata (inainte de procesul de corectie a matricelor) arata valori mici ale GEH pentru segmentele Cars (21%) si HGV (29%) si usor mai ridicate pentru segmentul LGV (40%). Coeficientul de determinare (R^2) arata o legatura buna intre valorile observate vs modelate in ceea ce priveste Cars (0.63), HGV (0.51) si LGV (0.48).

Tabel 3-8. Statistica GEH a matricelor necorectate (initiale) – posturile folosite la calibrare (402)

GEH Test			
402	402	402	<i>numaratori</i>
Cars	LGV	HGV	<i>segment cerere</i>
83	160	118	<i>sub 5</i>
21%	40%	29%	

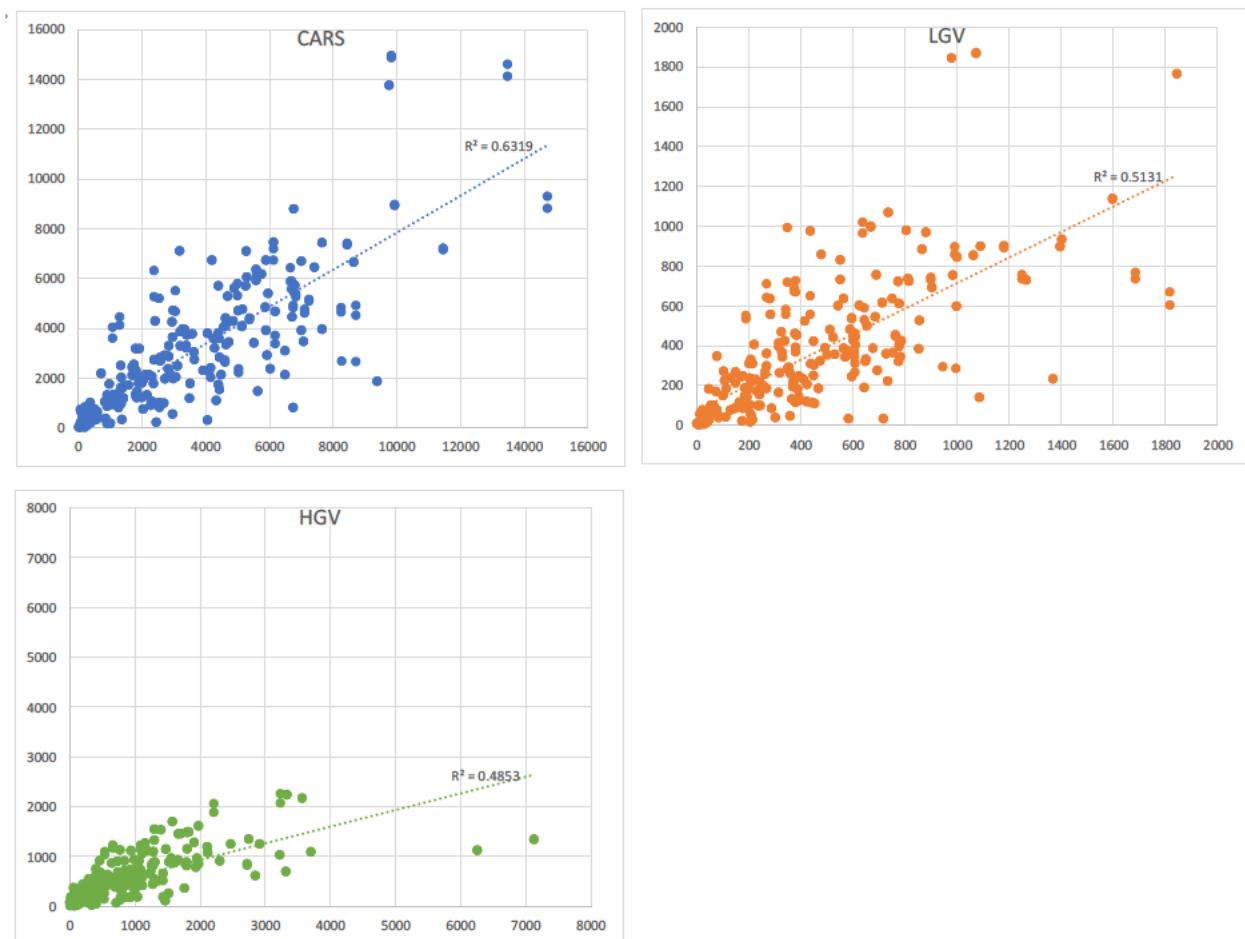


Figura 3-12. Grafice pentru valorile observate (axa OX) si valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la calibrare

Avand in vedere ca valorile afectate reprezinta matricea anului de baza, 2011, dezvoltata in cadrul MPGT, iar valorile observate reflecta situatia la nivelul anului 2017, se considera ca variatiile / diferențele sunt acceptabile si se poate demara procesul de corectie a acestor matrice.

Tabel 3-9. Statistica GEH a matricelor necorectate (initiale) – posturile folosite la validare (146)

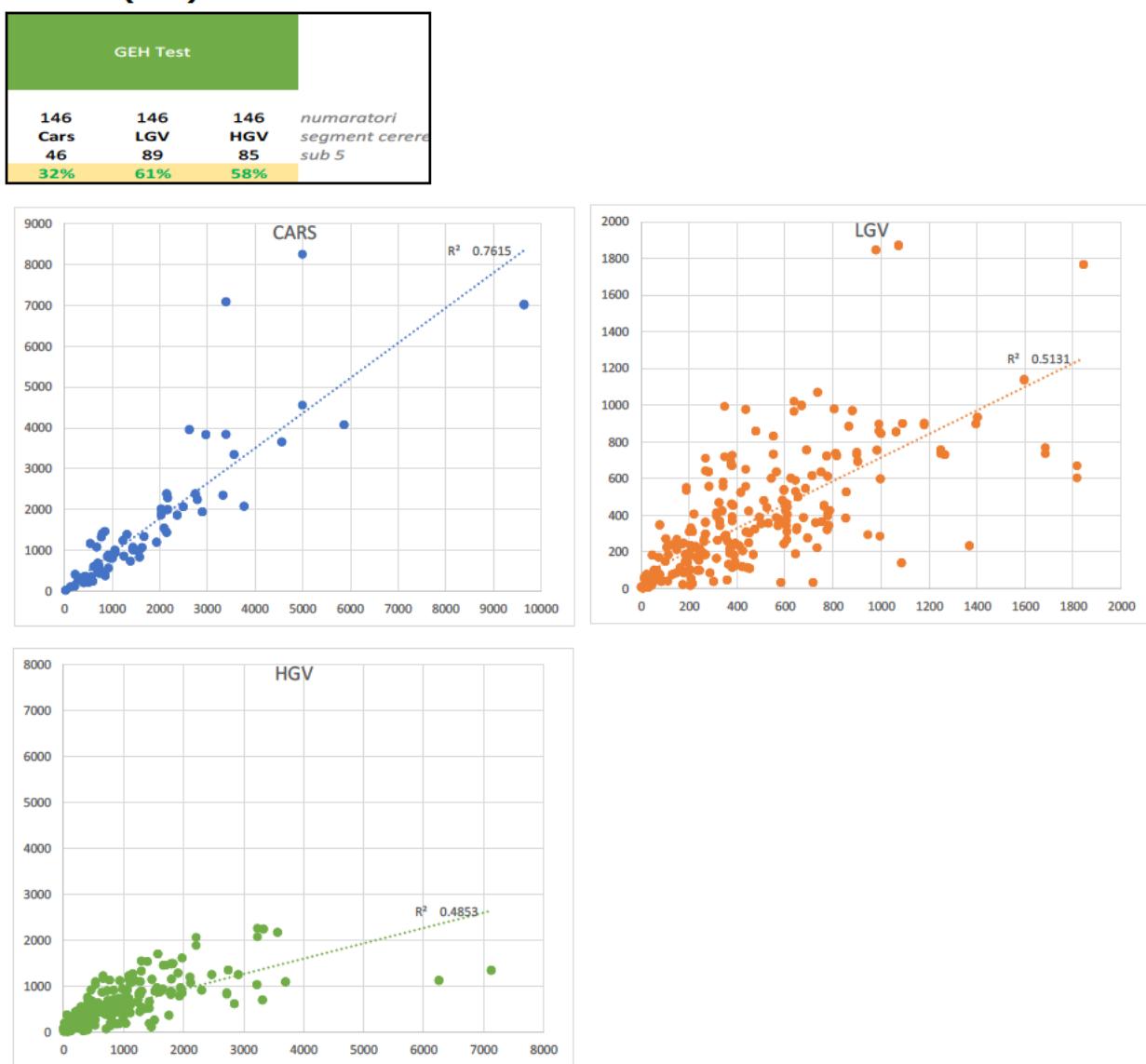


Figura 3-13. Grafice pentru valorile observate (axa OX) si valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la validare

Analiza comparativa a posturilor independente, ce vor fi folosite in procesul de validare a modelului, furnizeaza rezultate satisfacatoare.

Verificarea diferențelor dintre valorile modelate și valorile afectate

Consultantul a verificat posturile in care statistica GEH arata valori foarte ridicate, astfel s-a ajuns la identificarea urmatoarelor explicatii / cauze:

- Variatia pozitiva a traficului in perioada 2011-2017 si
- Punerea in exploatarea a unor sectoare noi de drumuri / autostrazi care au descarat traficul de pe reteaua existenta la nivelul anului 2011 (ex. sectorul DN6 cuprins intre Timisoara si Lugoj descarat de autostrada A1 Timisoara – Lugoj)

6. CALIBRAREA SI VALIDAREA MATRICELOR

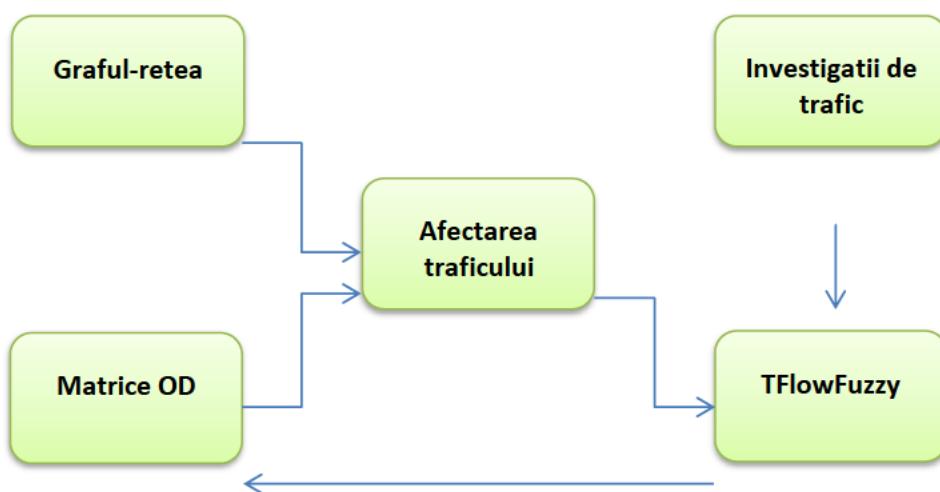
6.1. FLUXURI

Actualizarea cererii are ca scop aducerea unor matrice O-D, dezvoltate anterior, la nivelul prezent prin comparatia cu datele de trafic cele mai recente. Pentru actualizarea matricei s-a folosit procedura TFlowFuzzy.

Astfel, calibrarea reprezinta un proces iterativ, in care cererea este ajustata pana la satisfacerea conditiilor de replicare cu acuratete cat mai ridicata a anului de baza.

Estimarea matricelor (EM) reprezinta procesul prin care numarul de calatorii, afectat / alocat unui arc (strada, sosea, autostrada, etc.), este ajustat astfel incat sa corespunda unor valori observate (numaratori clasificate de circulatie).

Software-ul pentru planificare in transporturi utilizat, VISUM, ofera diverse metodologii de corectie a matricelor pentru procedura de estimare a matricelor. Procedurile de corectie a matricelor corecteaza relatiile i-j (adica deplasarea autovehiculelor intre zona de origine "i" si cea de destinatie "j") in asa fel incat valorile de trafic inregistrate in diferite locatii, in sectiune de drum indica diferente minime fata de valorile de trafic bazate pe matricele O-D afectate printr-un model de trafic retelei de drumuri. Principalele dezavantaje ale acestor proceduri clasice de corectare este acela ca exista mai mult de o singura solutie posibila care se potriveste valorilor inregistrate si aceste valori inregistrate sunt considerate ca "valori fixe" fara nici un dubiu. Procedurile moderne compenseaza aceste dezavantaje prin introducerea unor improbabilitati in cadrul valorilor inregistrate. Se pune in aplicare asa numita teorie Fuzzy Set. Metodologia atribuie functii specifice de probabilitate valorilor inregistrate. Aceasta metoda permite estimarea "celei mai probabile" matrice origine-destinatie. S-a dovedit ca aceasta metoda furnizeaza rezultate calitatativ mai bune decat metodele clasice. In cadrul programului utilizat aceasta procedura este denumita "TFlowFuzzy".



In vederea **calibrarii** modelului de trafic, literatura de specialitate recomanda urmatoarele:

- compararea valorilor fluxurilor de trafic masurate cu cele din cadrul modelului de trafic. Se va folosi parametrul GEH, recomandat de "Manualul pentru Proiectarea Drumurilor si Podurilor" (DMRB, Volumul 12, Secțiunea 2 - Marea Britanie) precum si de "Ghidul statului Wisconsin (SUA) pentru modelele de macro/microsimulare", GEH prezinta avantajul includerii atat erorilor relative cat si a celor absolute.

$$GEH = \sqrt{\frac{(M - C)^2}{(M + C)/2}}$$

Unde M - reprezinta valorile din modelul de trafic, iar C - valorile masurate.

Se considera ca pentru valori ale **GEH mai mici decat 5 in mai mult de 85% din cazuri**, modelul se valideaza.

Statistica GEH reprezinta o metoda de comparatie ce tine seama nu doar de diferențele dintre fluxurile observate si cele modelate ci si de importanta acestei diferențe, in raport cu marimea fluxui observat.

In cele ce urmeaza vor fi prezentate:

- pozitiile posturilor care au fost luate in calcul pentru corectia matricelor si validare
- disponerea screenlines la nivelul retelei interne care coincid in totalitate cu screenlines stabilite la dezvoltarea modelului aferent MPGT, in plus fata de modelul MPGT au fost adaugate screenlines la nivel de granta cu Rep. Moldova, Ucraina, Ungaria, Serbia si Bulgaria, in urma primirii datelor de trafic inregistrate in punctele de trecere a frontierei.
- Verificarea pe baza distributiei claselor de distante
- Validarea calibrarii pe baza datelor obtinute din inregistrarile timpilor de parcurs sau din determinarea acestora prin folosirea serviciului Google Maps.

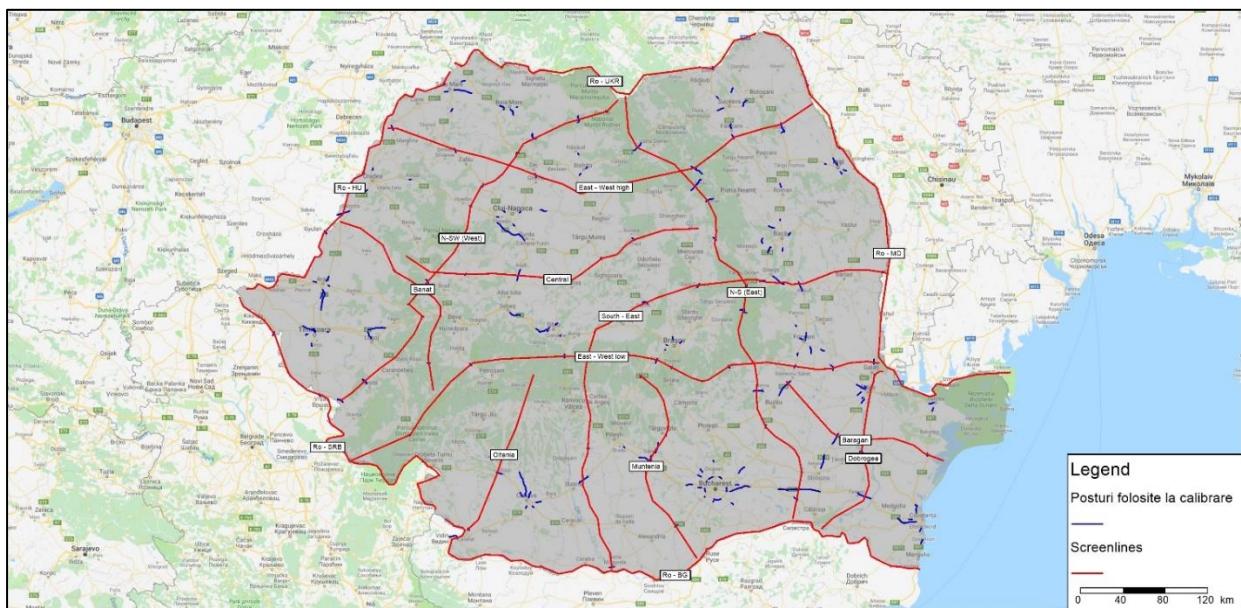


Figura 3-14. Posturile de recensamant (402) si screenlines folosite in cadrul procesului de corectie a matricelor



Figura 3-15. Posturile de recensamant (146) folosite in cadrul procesului de validare

Tabel 3-10. Rezultatele procesului de corectie a matricelor (TFlowFuzzy)

GEH Test		
97%	97%	99%
402	402	402
Cars	LGV	HGV
389	391	397
		counts dmd segment under 5

Aplicarea procedurii TFlowFuzzy in posturile folosite la calibrarea matrice, furnizeaza rezultate foarte bune, statistica GEH fiind de 99% pentru categoria HGV si de 97% pentru categoriile Cars si LGV.

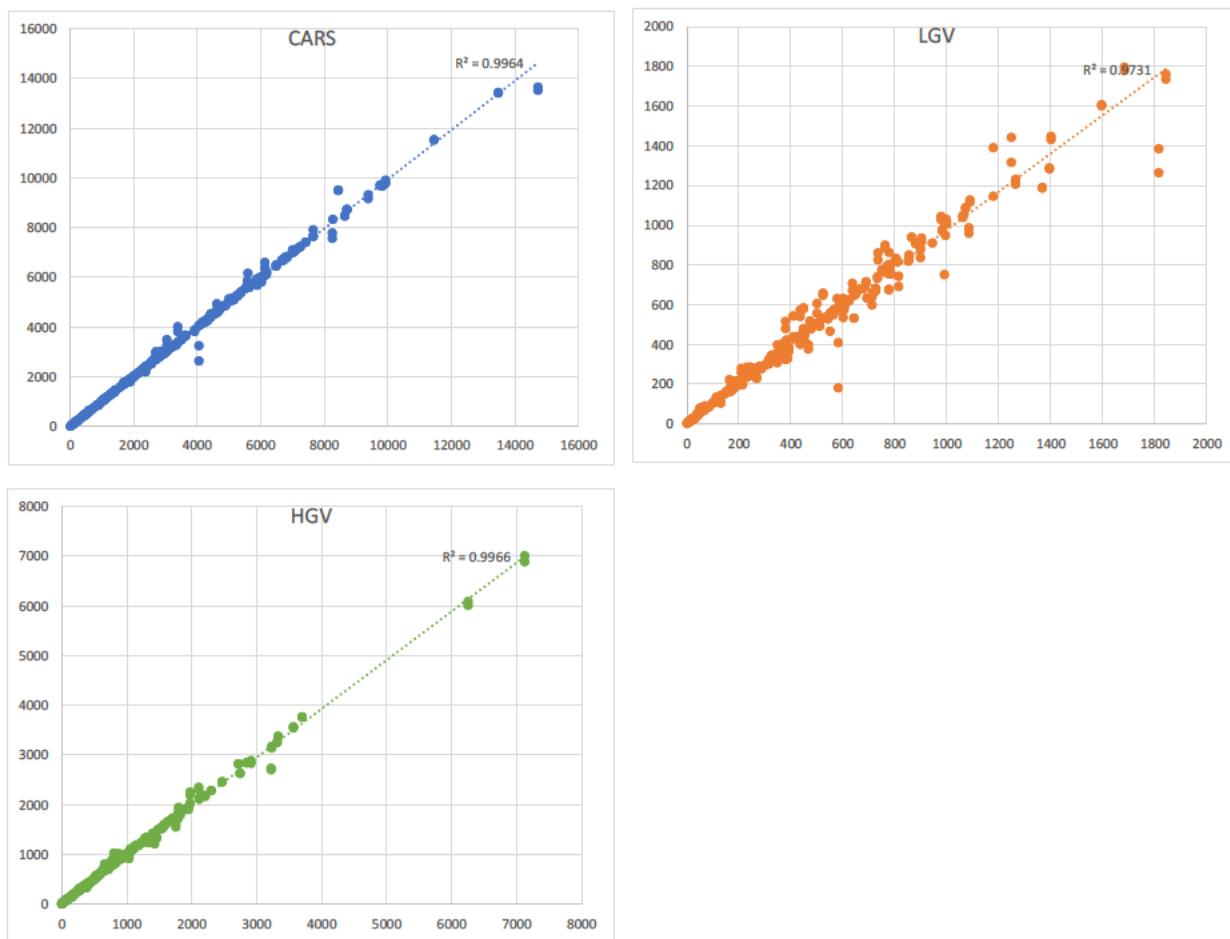


Figura 3-16. Grafice pentru valorile observate (axa OX) si valorile afectate (axa OY) rezultate in urma procesului de calibrare

Analiza corelatiei dintre valorile observate si cele afectate (similate) arata o legatura foarte stransa intre aceste doua seturi de date, R^2 avand valori de minim 0.97.

Tabel 3-11. Validarea procesului de corectie a matricelor

GEH Test		
87%	87%	86%
146	146	146
Cars	LGV	HGV
127	127	125

counts
dmd segment
under 5

Verificarea statisticii GEH in posturile folosite la validare (acele posturi in care nu s-a aplicat procedura TFlowFuzzy) arata ca se atinge pragul recomandat de 85% in cazul celor 3 categorii de vehicule (Cars, LGV si HGV).

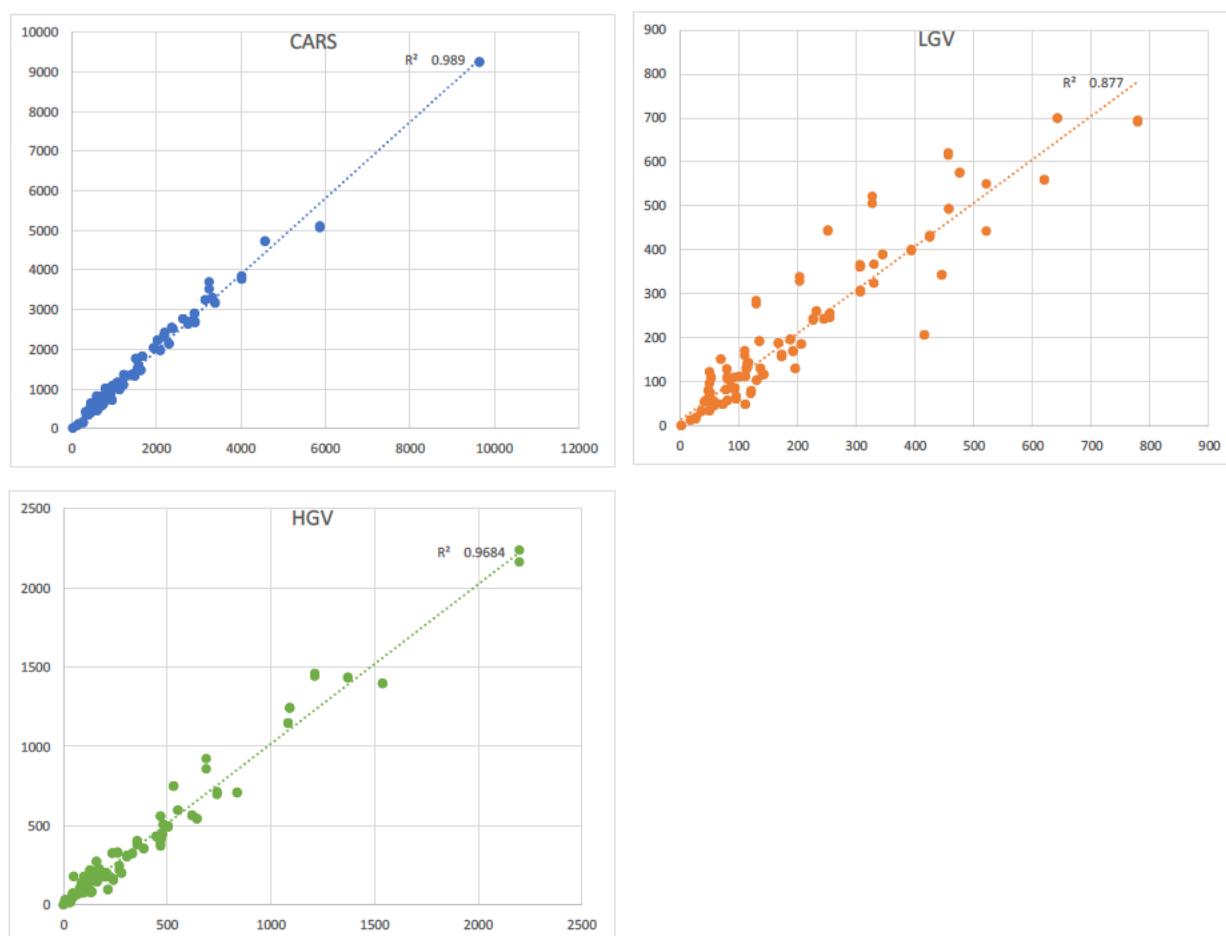


Figura 3-17. Grafice pentru valorile observate (axa OX) si valorile afectate (axa OY) in posturile folosite la validare

Analiza corelatiei dintre valorile observate si cele afectate (simulate) arata o legatura foarte stransa intre aceste doua seturi de date, R^2 avand valori de minim 0.94.

6.1.1. Validarea modelului in baza criteriilor Jaspers / WebTAG UK

Toate fluxurile de trafic au fost analizate in conformitate cu criteriilor WebTAG UK si a ghidului Jaspers pentru modele de transport care recomanda urmatoarele:

Criteriul T.A.G⁷

- Pentru fluxurile mai mici de 700 veh/h, diferența dintre valorile modelate și cele observate trebuie să fie mai mică de 100 veh/h
- Pentru fluxurile cuprinse între 700 veh/h și 2.700 veh/h, diferența dintre valorile modelate și cele observate trebuie să fie mai mică de 15%
- Pentru fluxurile mai mari de 2.700 veh/h, diferența dintre valorile modelate și cele observate trebuie să fie mai mică de 400 veh/h

Criteriile de validare Jaspers⁸

Tabel 3-12. Criteriile de validare a cererii si a timpilor de calatorie conform Jaspers

Criteria and Measures		Acceptability
<u>Comparison of Assigned Demand</u>		
1	Individual vehicle, passenger or freight demand within 15% of observed counts.	More than 85% of cases
2	Total screen line flows to be within 5% of observed counts.	
3	GEH statistic: (ii) individual flows : GEH < 5 (ii) screenline totals : GEH < 4	More than 85% of cases
<u>Comparison of Journey Times</u>		
4	Times within 15% or 1 minute if higher.	More than 85% of cases

Validarea fluxurilor de trafic a fost efectuata in 402 posturi de calibrare si 146 posturi folosite la validare. Datele din restul locatiilor nu au fost considerate deoarece reprezentau posturi pe linkuri consecutive sau foarte aproape zonele urbane si pot furniza rezultate nerealiste. Astfel, rezultatele analizelor sunt prezentate in tabele urmatoare.

⁷ Variable Demand Modelling – Convergence Realism and Sensitivity, TAG Unit 3.10.4, 2010.

⁸ JASPERS Appraisal Guidance (Transport): The Use of Transport Models in Transport Planning and Project Appraisal, August 2014

Tabel 3-13. Fluxuri zilnice – Diferente absolute si procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul TAG)

	<700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	70	316	210	52
Under 100 veh	70	303	209	52
Percent	100%	96%	100%	100%

	700 - 2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	122	86	168	96
Under 15%	122	76	165	96
Percent	100%	88%	98%	100%

	>2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	210	0	24	254
Under 400 veh	197	0	22	231
Percent	94%	100%	92%	91%

Tabel 3-14. Fluxuri zilnice – Diferente absolute si procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul Jaspers)

	15%			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	402	402	402	402
<15%	398	347	385	400
Percent	99%	86%	96%	100%

	GEH < 5			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	402	402	402	402
GEH < 5	389	391	397	382
Percent	97%	97%	99%	95%

Tabel 3-15. Fluxuri zilnice – Diferente absolute si procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul TAG)

	<700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	48	144	130	26
Under 100 veh	42	132	120	24
Percent	88%	92%	92%	92%

	700 - 2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	74	2	16	82
Under 15%	66	2	12	68
Percent	89%	100%	75%	83%

	>2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	24	0	0	38
Under 400 veh	20	0	0	35
Percent	83%	100%	100%	92%

Tabel 3-16. Fluxuri zilnice – Diferente absolute si procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul Jaspers)

	15%			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	146	146	146	146
<15%	116	57	67	116
Percent	79%	39%	46%	79%

	GEH < 5			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	146	146	146	146
GEH < 5	127	127	125	115
Percent	87%	87%	86%	79%

Desi pentru anumite categorii de vehicule, proportia link-urilor, unde diferențele dintre valorile observate și cele modelate este mai mica de 15%, este sub procentul de 85%, se poate concluziona ca modelul produce fluxuri realiste de trafic. In figura urmatoare se poate observa un coeficient de determinare ($R^2=0.99$) foarte bun pentru fluxurile totale de trafic modelate și cele observate (cu exceptia categoriei BUS care este considerata parte fixa din traficul la nivel de MZA).

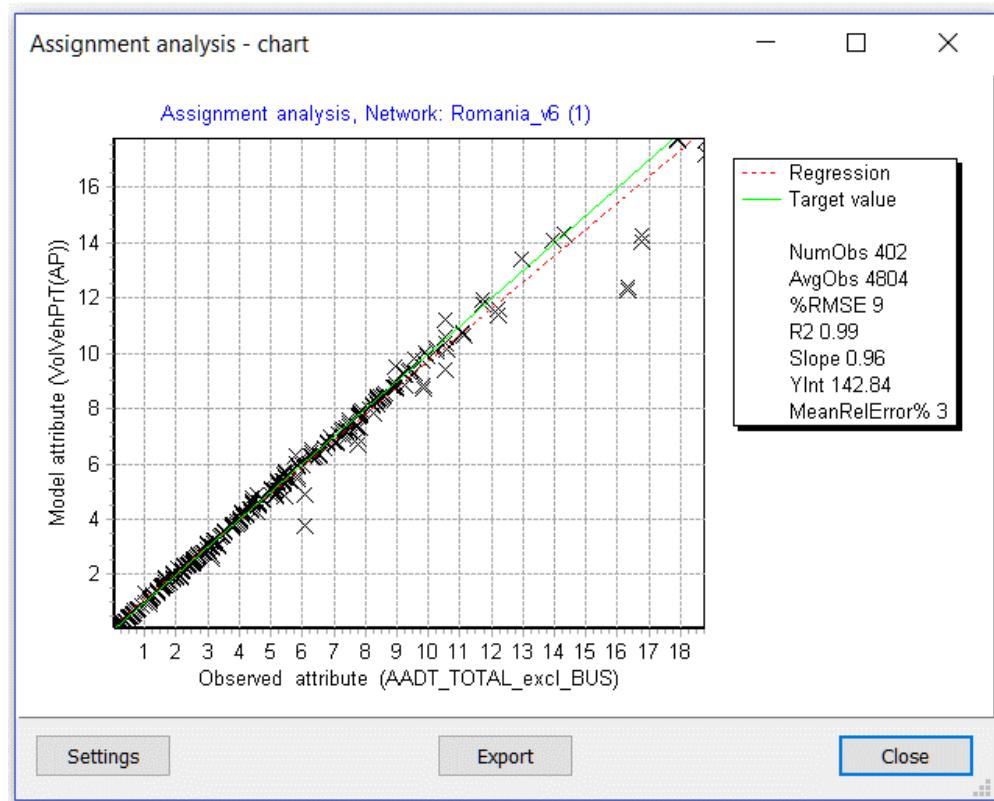


Figura 3-18. Graficul valorilor MZA afectate vs recenzante – validare

6.1.2. Validarea matricelor

Validarea matricelor a fost efectuata prin folosirea a două criterii:

- Diferența dintre valorile MZA afectate și cele observate la nivel de screenline (validarea numărului total de călătorii)

- Diferente in curbele de distributie a lungimii calatoriilor (histograma distantelelor in functie de numarul de calatori)

In tabelele urmatoare sunt prezentate, pe directii, fluxurile la nivel de MZA si screenline.

Tabel 3-17. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferente procentuale) – sens 1

Sens 1			Valori modelate (MZA)				Valori observate (MZA)				Diferenta procentuala			
Cod	Denumire	GEH (Total)	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV
1	Dobrogea	0.2	12,444	9,576	812	2,056	12,465	9,581	826	2,058	0%	0%	-2%	0%
2	Baragan	0.5	13,897	9,667	1,545	2,685	13,835	9,665	1,509	2,661	0%	0%	2%	1%
3	N-S (East)	0.2	33,780	22,931	3,492	7,357	33,819	22,935	3,488	7,396	0%	0%	0%	-1%
4	N-SW (West)	2.3	25,660	16,489	3,340	5,831	26,024	16,735	3,384	5,905	-1%	-1%	-1%	-1%
5	Muntenia	1.0	36,630	24,224	3,235	9,171	36,448	24,188	3,152	9,108	0%	0%	3%	1%
6	South - East	1.2	45,005	29,240	4,382	11,383	45,265	29,258	4,588	11,419	-1%	0%	-4%	0%
7	East - West low	0.3	43,799	28,866	4,701	10,232	43,746	28,891	4,657	10,198	0%	0%	1%	0%
8	Oltenia	0.0	5,638	3,170	559	1,909	5,641	3,171	557	1,913	0%	0%	0%	0%
9	Central	1.8	20,601	13,870	1,980	4,751	20,865	13,703	1,903	5,259	-1%	1%	4%	-10%
10	Banat	2.4	10,154	6,041	978	3,135	10,399	6,102	1,061	3,236	-2%	-1%	-8%	-3%
11	East - West high	0.6	25,442	18,920	2,439	4,083	25,350	18,878	2,404	4,068	0%	0%	1%	0%
20	Ro - MD	0.3	1,441	1,151	122	168	1,452	1,152	128	172	-1%	0%	-5%	-2%
21	Ro - UKR	0.1	724	542	58	124	726	543	60	123	0%	0%	-3%	1%
22	Ro - HU	0.1	4,873	3,098	352	1,423	4,882	3,104	346	1,432	0%	0%	2%	-1%
23	Ro - SRB	0.0	729	561	62	106	730	561	63	106	0%	0%	-2%	0%
24	Ro - BG	0.9	2,001	1,030	115	856	2,043	1,030	114	899	-2%	0%	1%	-5%

*nu include categoria BUS

Tabel 3-18. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferente procentuale) – sens 2

Sens 2			Valori modelate (MZA)				Valori observate (MZA)				Diferenta procentuala			
Cod	Denumire	GEH (Total)	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV
1	Dobrogea	0.2	12,446	9,577	812	2,057	12,465	9,581	826	2,058	0%	0%	-2%	0%
2	Baragan	0.3	13,873	9,624	1,548	2,701	13,835	9,665	1,509	2,661	0%	0%	3%	2%
3	N-S (East)	0.1	33,794	22,917	3,493	7,384	33,819	22,935	3,488	7,396	0%	0%	0%	0%
4	N-SW (West)	1.2	25,837	16,656	3,365	5,816	26,024	16,735	3,384	5,905	-1%	0%	-1%	-2%
5	Muntenia	1.1	36,651	24,194	3,288	9,169	36,448	24,188	3,152	9,108	1%	0%	4%	1%
6	South - East	1.2	45,006	29,235	4,433	11,338	45,265	29,258	4,588	11,419	-1%	0%	-3%	-1%
7	East - West low	0.2	43,695	28,866	4,646	10,183	43,746	28,891	4,657	10,198	0%	0%	0%	0%
8	Oltenia	0.1	5,647	3,180	560	1,907	5,641	3,171	557	1,913	0%	0%	1%	0%
9	Central	1.2	20,693	13,868	2,018	4,807	20,865	13,703	1,903	5,259	-1%	1%	6%	-9%
10	Banat	2.3	10,161	6,057	979	3,125	10,399	6,102	1,061	3,236	-2%	-1%	-8%	-3%
11	East - West high	0.9	25,498	18,935	2,467	4,096	25,350	18,878	2,404	4,068	1%	0%	3%	1%
20	Ro - MD	0.3	1,442	1,151	122	169	1,452	1,152	128	172	-1%	0%	-5%	-2%
21	Ro - UKR	0.1	722	542	57	123	726	543	60	123	-1%	0%	-5%	0%
22	Ro - HU	0.0	4,879	3,096	352	1,431	4,882	3,104	346	1,432	0%	0%	2%	0%
23	Ro - SRB	0.0	729	561	62	106	730	561	63	106	0%	0%	-2%	0%
24	Ro - BG	0.9	2,001	1,030	115	856	2,043	1,030	114	899	-2%	0%	1%	-5%

*nu include categoria BUS

Din analiza tabelului anterior se poate concluziona ca toate screenlines intrunesc conditia de a simula fluxuri de trafic cu o diferență procentuală mai mică sau egală cu 5%. În ceea ce privește fluxurile pe directii, 87% din screenlines (14) satisfac criteriul de a fi mai mic ca 5%, iar 13% (2) se află în plaja de 6-10%. Luând în considerare rezultatele per ansamblu, se poate afirma că modelul satisfac criteriul screenlines și poate fi considerat robust în producerea numărului total de calatori.

De asemenea, totalul GEH pe screenline este mai mic ca 4 în 100% din cazuri, fiind astfel satisfacute în totalitate criteriile Jaspers.

Verificarea calibrarii pe baza distributiilor claselor de distante

Rezultatele matricelor de distante, obtinute in urma procesului de corectie / calibrare, trebuie comparate cu matricea distantei observate pentru asigurarea faptului ca modelul nu a alterat semnificativ distributia claselor de distante. Este posibil, ca in timpul procesului de „potrivire” a fluxurilor modelate cu cele observate in urma recensamintelor de circulatie, procesul de estimare a matricelor, poate adauga un numar semnificativ de calatorii pentru zonele aflate la cele doua capete ale arcului respectiv, iar efectul acestui proces poate genera anomalii (cresteri) in calatoriile pe distante scurte (<50 km), in timp ce numarul calatoriilor de lunga distanta pot ramane neschimilate.

Pentru a se verifica ca distributie claselor de distante modelate corespund celor observate, a fost generata cate o diagrama pentru fiecare din cele patru tipuri de vehicule, considerate in cadrul modelului.

Figurile urmatoare evidențiază faptul că distributia claselor de distante nu sunt alterate intr-un mod semnificativ.

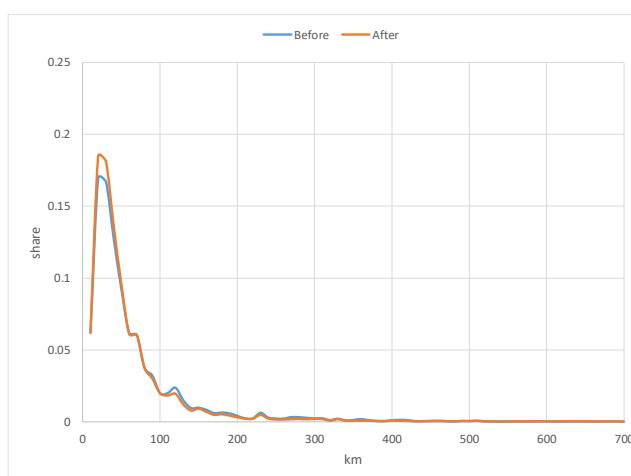


Figura 3-19. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Autoturisme (Cars)

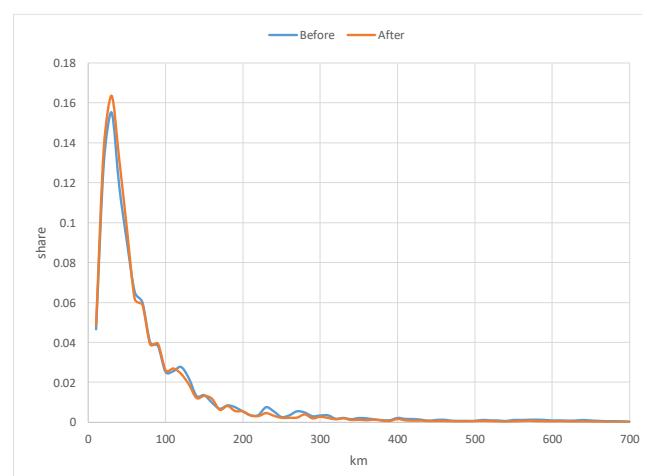


Figura 3-20. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Camioane (LGV)

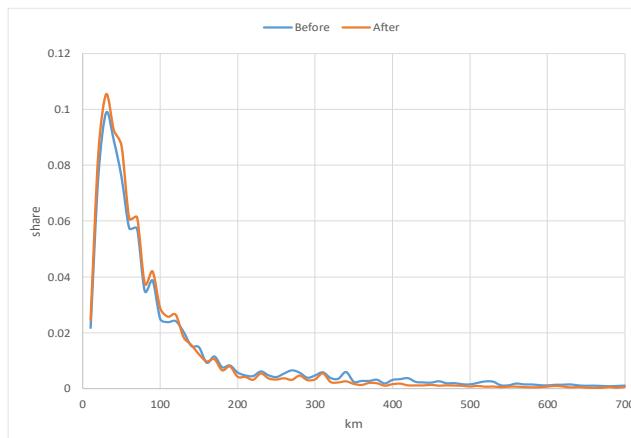


Figura 3-21. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Vehicule grele (HGV)

Prin analiza numarului total de km parcursi in model pentru categoria Cars si numarul total de calatorii pentru acelasi segment de cerere, se poate deduce lungimea medie a unei calatorii – 45.3. Avand in vedere scara extinsa a modelului si lungimea mare retelei din Romania, se poate considera aceasta valoare ca fiind scazuta, insa modelul (prin matricea initiala MPGT) include un procent semnificativ de deplasari in zonele urbane, de exemplu mun. Bucuresti, care genereaza / atrage circa 17% din totalul calatoriilor efectuate pe segmentul Cars.

Tabel 3-19. Comparatie intre lungimea medie a unei calatorii realizate in modelul curent si cel de la MPGT

Indicator* (2017)	Cars
Veh*km	90,657,128
Total number of trips	2,000,970
Average trip length (km)	45.3

*only internal trips

Average trip length (km)	Base 2011	|
Road	46.1	
Bus	82.4	
Regio	116.3	
InterRegio	264.0	
InterCity	417.9	
Air	1,107.1	

Sursa: MPGT Base 2011

6.2. VALIDAREA VITEZELOR MEDII DE CIRCULATIE SI A TIMPIILOR DE CALATORIE

Pentru verificarea procesului de calibrare, au fost procesati timpii de calatorie intre diferite orase ale tarii. De asemenea, pentru extinderea timpilor de parcurs, care pot fi comparati cu timpii modelati, au fost analizati si timpii de calatorie furnizati de serviciul Google Maps.

Tabel 3-20. Validarea procesului de calibrare prin comparatia timpilor de parcurs

#	Relație călătorie		Lungime [km]	Timp călătorie (JT)				Viteză medie (JS)		Diferența JT	Diferența JS
	început	sfârșit		Observat		Modelat		Observat	Modelat		
				[hh:mm]	[s]	[hh:mm]	[s]	[km/h]	[km/h]	%	%
1	Bucuresti	Brasov	184	3:00	10800	3:02	10920	61.33	60.66	-1.1	1.1
2	Brasov	Sibiu	145	2:25	8700	2:26	8760	60.00	59.59	-0.7	0.7
3	Sibiu	Deva	120	1:15	4500	1:08	4080	96.00	105.88	9.3	-10.3
4	Deva	Arad	186	2:25	8700	2:08	7680	76.97	87.19	11.7	-13.3
5	Sebes	Cluj Napoca	113	2:15	8100	2:10	7800	50.22	52.15	3.7	-3.8
6	Cluj Napoca	Oradea	155	3:00	10800	2:51	10260	51.67	54.39	5.0	-5.3
7	Bucuresti	Buzau	96	1:10	4200	1:13	4380	82.29	78.90	-4.3	4.1
8	Buzau	Focsani	76	1:00	3600	0:59	3540	76.00	77.29	1.7	-1.7
9	Focsani	Bacau	104	1:30	5400	1:20	4800	69.33	78.00	11.1	-12.5
10	Bacau	Roman	41	0:40	2400	0:36	2160	61.50	68.33	10.0	-11.1
11	Roman	Suceava	108	1:45	6300	1:35	5700	61.71	68.21	9.5	-10.5
12	Sabaoani	Iasi	74	1:10	4200	1:07	4020	63.43	66.27	4.3	-4.5
13	Bucuresti	Constanta	227	2:25	8700	2:11	7860	93.93	103.97	9.7	-10.7
14	Constanta	Tulcea	129	1:50	6600	1:47	6420	70.36	72.34	2.7	-2.8
15	Tulcea	Braila	96	1:51	6660	1:41	6060	51.89	57.03	9.0	-9.9
16	Tulcea	Galati	82	1:55	6900	1:53	6780	42.78	43.54	1.7	-1.8
17	Calarasi	Galati	158	2:20	8400	2:19	8340	67.71	68.20	0.7	-0.7
18	Bucuresti	Alexandria	82	1:24	5040	1:22	4920	58.57	60.00	2.4	-2.4
19	Alexandria	Craiova	138	1:54	6840	2:08	7680	72.63	64.69	-12.3	10.9
20	Bucuresti	Pitesti	107	0:58	3480	0:57	3420	110.69	112.63	1.7	-1.8
21	Pitesti	Rm. Valcea	62	1:14	4440	1:13	4380	50.27	50.96	1.4	-1.4
22	Rm. Valcea	Sibiu	101	1:55	6900	2:00	7200	52.70	50.50	-4.3	4.2
23	Pitesti	Craiova	121	1:56	6960	2:16	8160	62.59	53.38	-17.2	14.7
24	Craiova	Drobeta T. Severin	111	1:35	5700	1:32	5520	70.11	72.39	3.2	-3.3
25	Drobeta T. Severin	Lugoj	162	2:25	8700	2:12	7920	67.03	73.64	9.0	-9.8
26	Rm. Valcea	Tg. Jiu	113	1:50	6600	1:56	6960	61.64	58.45	-5.5	5.2
27	Tg. Jiu	Drobeta T. Severin	83	1:20	4800	1:13	4380	62.25	68.22	8.8	-9.6
28	Tg. Jiu	Simeria (DN7)	137	2:11	7860	2:08	7680	62.75	64.22	2.3	-2.3
29	Pitesti	Brasov	138	2:45	9900	2:27	8820	50.18	56.33	10.9	-12.2
30	Brasov	Bacau	178	2:58	10680	2:52	10320	60.00	62.09	3.4	-3.5
31	Brasov	Tg. Mures	170	2:35	9300	2:40	9600	65.81	63.75	-3.2	3.1
32	Turda	Tg. Mures	79	1:24	5040	1:20	4800	56.43	59.25	4.8	-5.0
33	Tg. Mures	Piatra Neamt	195	3:40	13200	3:28	12480	53.18	56.25	5.5	-5.8
34	Piatra Neamt	Roman	48	0:40	2400	0:40	2400	72.00	72.00	0.0	0.0
35	Cluj Napoca	Bistrita	110	1:50	6600	1:56	6960	60.00	56.90	-5.5	5.2
36	Bistrita	Suceava	192	3:25	12300	3:20	12000	56.20	57.60	2.4	-2.5
37	Dej	Baia Mare	93	1:30	5400	1:26	5160	62.00	64.88	4.4	-4.7
38	Baia Mare	Sighetu Marmatiei	66	1:14	4440	1:20	4800	53.51	49.50	-8.1	7.5
39	Baia Mare	Satu Mare	69	1:08	4080	1:10	4200	60.88	59.14	-2.9	2.9
40	Satu Mare	Oradea	139	2:10	7800	2:00	7200	64.15	69.50	7.7	-8.3
41	Oradea	Arad	114	1:50	6600	1:36	5760	62.18	71.25	12.7	-14.6
42	Arad	Timisoara	64	0:53	3180	0:45	2700	72.45	85.33	15.1	-17.8
43	Oradea	Deva	192	3:30	12600	3:04	11040	54.86	62.61	12.4	-14.1
44	Sibiu	Sighisoara	91	1:35	5700	1:26	5160	57.47	63.49	9.5	-10.5
45	Sighisoara	Miercurea Ciuc	98	1:45	6300	1:40	6000	56.00	58.80	4.8	-5.0
46	Miercurea Ciuc	Bacau	138	2:25	8700	2:30	9000	57.10	55.20	-3.4	3.3
47	Bacau	Vaslui	85	1:30	5400	1:19	4740	56.67	64.56	12.2	-13.9
48	Vaslui	Iasi	73	1:15	4500	1:08	4080	58.40	64.41	9.3	-10.3
49	Vaslui	Tecuci	102	1:30	5400	1:26	5160	68.00	71.16	4.4	-4.7
50	Focsani	Braila	93	1:20	4800	1:20	4800	69.75	69.75	0.0	0.0

85% Pass Test

✓ 96%

✓ 98%

Dupa cum se poate observa din tabelul de mai sus, valorile duratelor de parcurs modelate difera fata de valorile duratelor de parcurs observate (inregistrate) prin cel mult 16% la nivel individual (un singur caz). Diferentele cele mai mari sunt obtinute in zonele peri-urbane unde valorile de trafic inregistreaza fluctuatii semnificative pe parcursul unei zile. Per ansamblu, se intrunesc criteriile Jaspers de validare a timpilor si a duratelor aferente calatoriilor.

Prin urmare, se poate considera validata calibrarea modelului.

6.3. REZULTATE ALE MODELULUI ANULUI DE BAZA 2017

Sectiunea curenta include prezentari grafice relevante pentru:

- Principalele date de intrare in Model
 - Stare tehnica a arcelor
 - Tipuri de relief
 - Clasificarea tipurilor de arce (drumuri)
 - Viteze libere de circulatie
- Principalele rezultate ale modelului de afectare a anului de baza 2017 :
 - Intensitatea traficului (medii zilnice anuale)
 - Raport intensitate/ capacitate
 - Viteze curente afectate

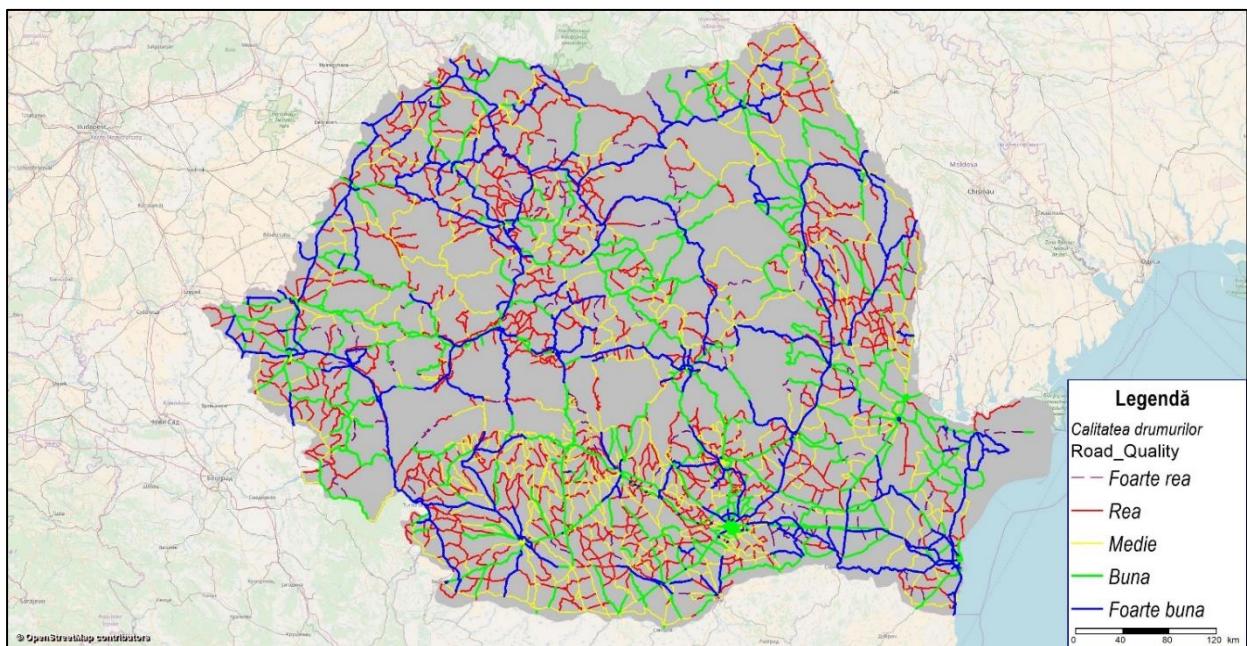


Figura Error! No text of specified style in document.-22. Starea tehnica a drumurilor din model

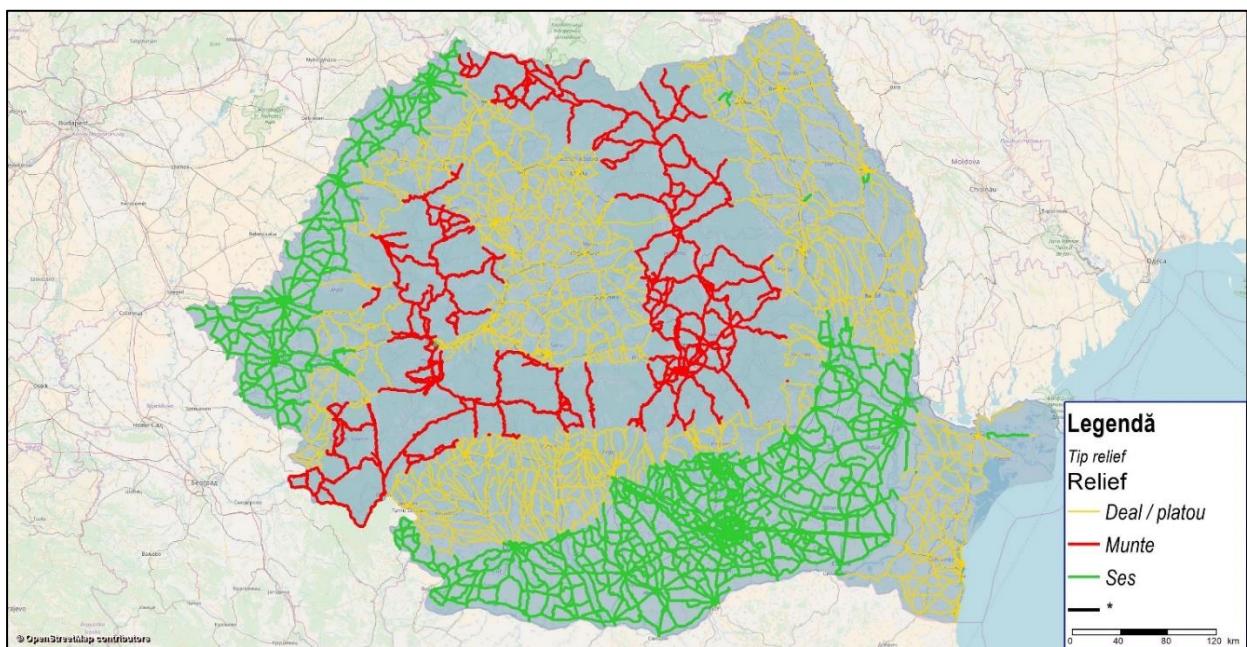


Figura 3-23. Tipurile de relief considerate in model

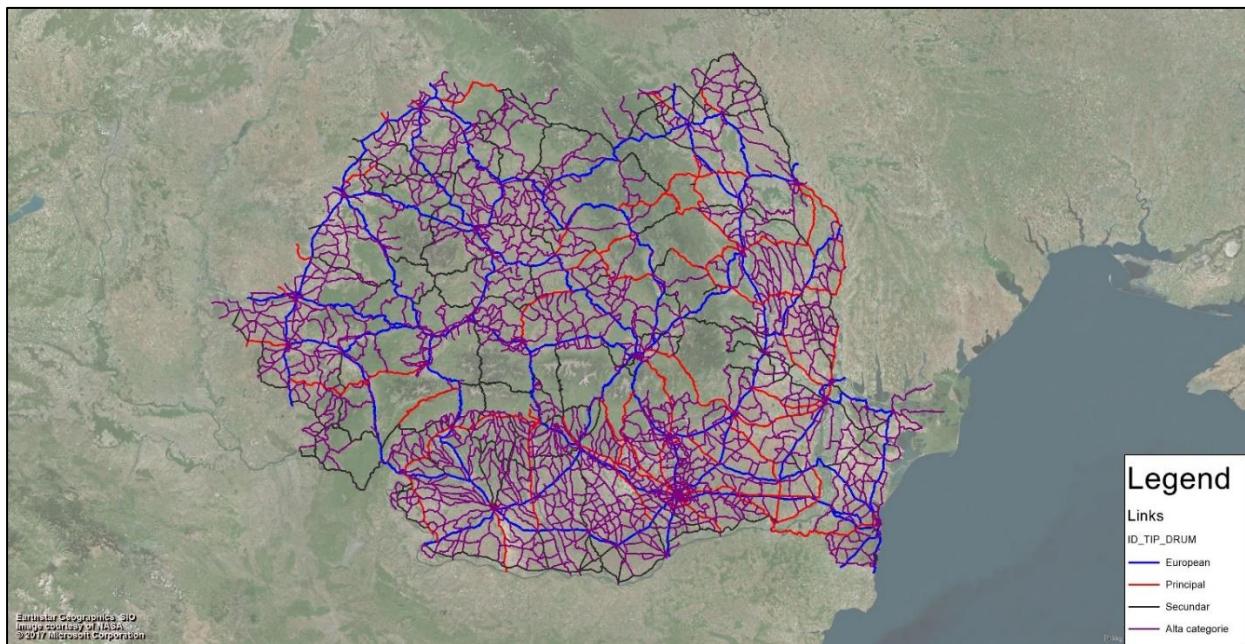


Figura 3-24. Clasificarea tipurilor de drumuri

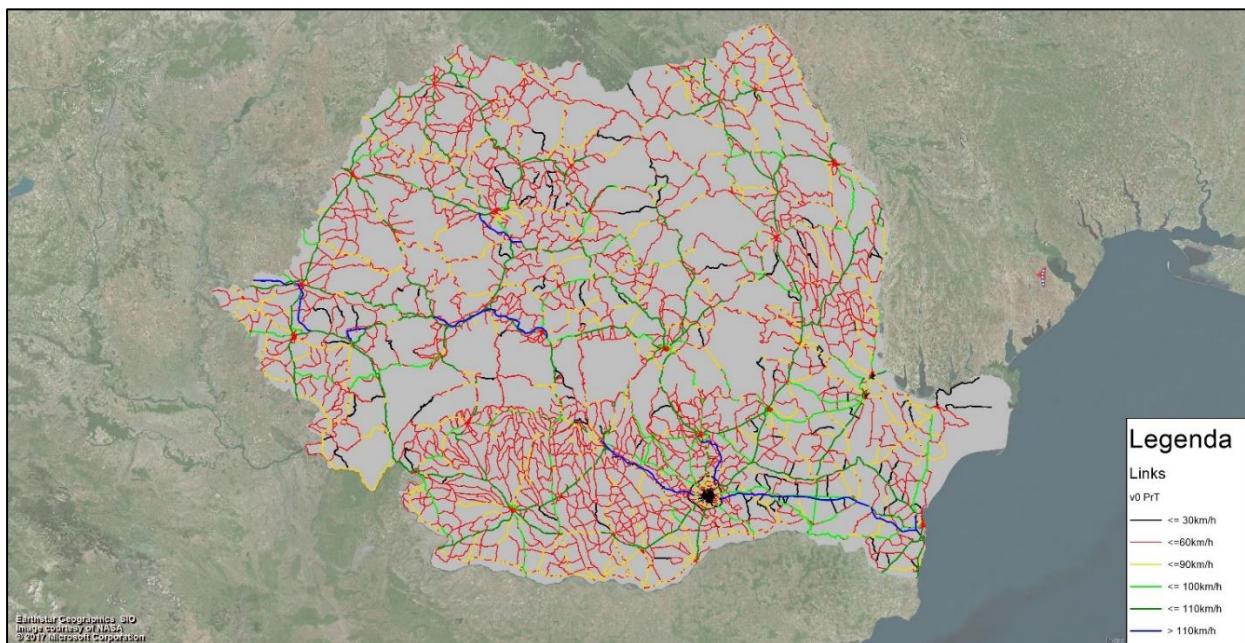


Figura 3-25. Vitezele libere (V_0) considerate in model

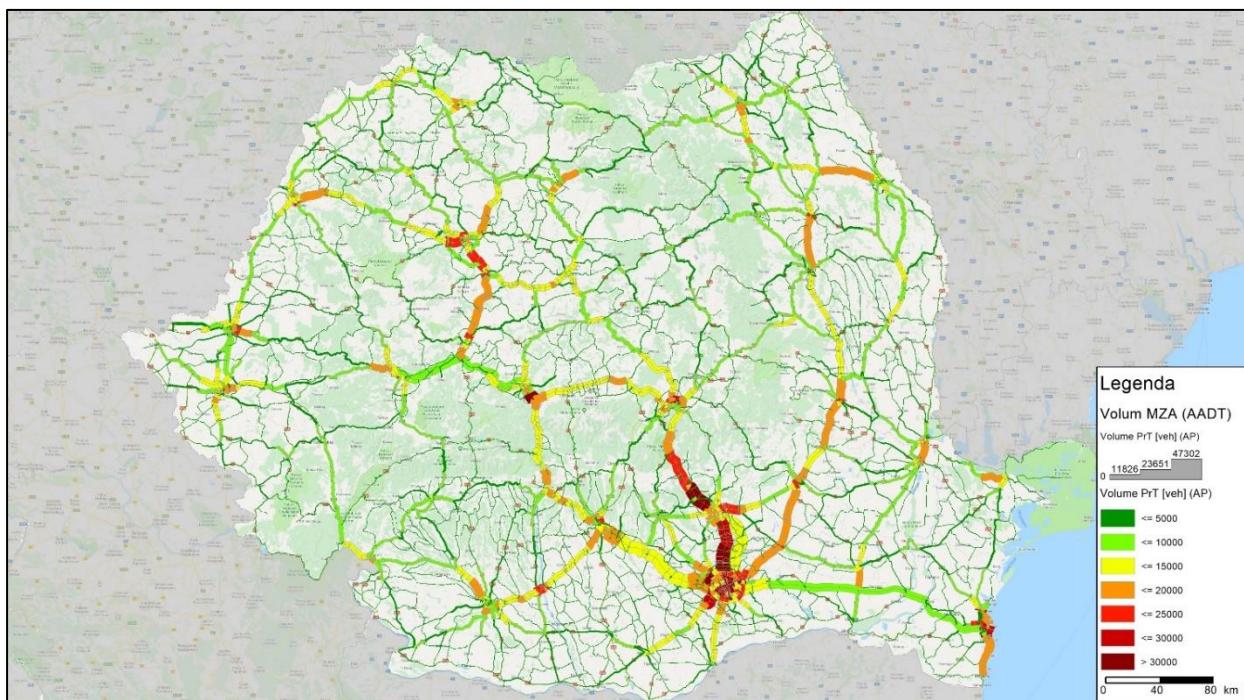


Figura 3-26. Volum vehicule (2017)

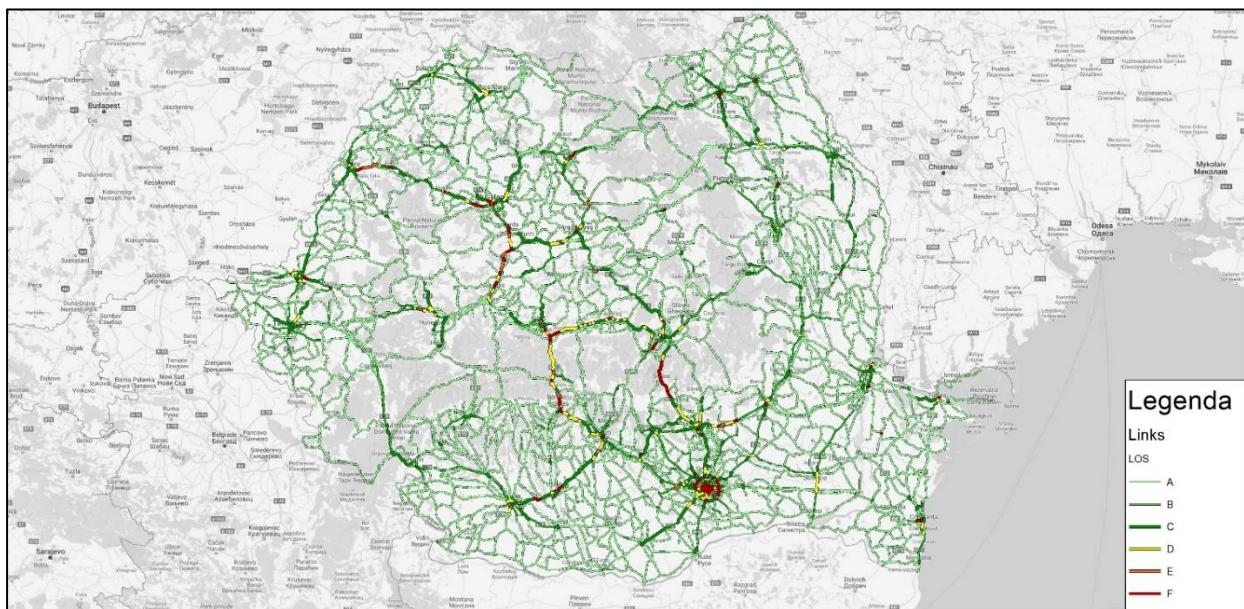


Figura 3-27. Nivelul de Serviciu (2017)

7. MODELUL DE PROGNOZA

7.1. DATE GENERALE

Modelul de prognoza estimeaza numarul de deplasari pentru categoriile cererii (autoturisme, LGV, HGV si autobuze⁹) la nivelul orizontului de perspectiva 2050, pentru intervale de prognoza de 5 ani, respectiv anii 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 si 2050.

Cererile viitoare de transport au fost calculate la nivel intern in cadrul Modelului National de Transport, pe baza matricelor calibrate in anul de referinta, sub forma unor matrice de coeficienti de crestere pentru anii de perspectiva. Cresterea numarului de calatorii este influentata de modificarile de la nivelul variabilelor socio-economice, precum PIB, gradul de motorizare a populatiei sau schimbarile demografice ale populatiei.

Schimbarile intervenite la nivelul cererilor de transport sunt, de obicei influentate de variatii ale indicatorilor socio-economici ale numarului de calatorii efectuate. Aceste modificari apar si in randul indicatorilor aferenti dimensiunii potențialelor grupuri de locuitori care calatoresc. Spre exemplu, schimbarile de la nivelul populatiei active afecteaza numarul de calatorii de tip naveta, iar schimbarile gradului de activitate economica, indicata de valoarea PIB, afecteaza numarul de deplasari efectuate in scopul transportului de marfuri. Indicatorii aferenti nivelului de prosperitate ridicata a calatorilor, precum PIB/ cap de locuitor, influenteaza in mod pozitiv rata calatoriilor efectuate, majorand si nivelul gradului de motorizare a populatiei deoarece populatia dispune de un venit mai mare.

Constructia modelului de prognoza a inclus urmatoarele etape:

- Identificarea parametrilor socio-economici relevanti pentru generarea de calatorii, in mod distinct pentru deplasarile interne-externe, dar si pentru deplasarile de pasageri-marfuri
- Prognoza parametrilor socio-economici, utilizand cele mai relevante surse de date disponibile
- Testarea modelului de regresie liniara multipla, care genereaza cererea sintetica pentru anul de baza 2017
- Selectia modelului de regresie liniara multipla adevarat scopului si rularea acestuia pentru fiecare an de prognoza
- Aplicarea factorilor de crestere la nivelul cererii de transport calibrate la nivelul anului de baza 2017.

Scenariul de prognoza a fost determinat in ipoteza de crestere medie (realista sau moderata).

Determinarea coeficientilor de evolutie a traficului

- Pasul 1 - Determinarea regresiilor liniare simple / multiple pe baza relatiilor dintre parametrii macro-economi ci din anul de baza – 2017 si numarul de calatorii (rezultat in urma calibrarii)
- Pasul 2 – Ecuatiile determinate la pasul anterior vor fi aplicate ulterior la parametrii macro-economi ci pentru producerea unui set de date “sintetice” a calatoriilor
- Pasul 3 – Ecuatiile determinate se aplică și la parametrii macro-economi ci prognozati cu ajutorul surselor externe (ex. pentru PIB/GDP – Comisia Nationala de Prognoza si EIU, pentru Populatie – prognozele World Bank sau EIU, s.a.m.d.) pentru determinarea unor calatorii “sintetice” la diferite orizonturi de timp (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 si 2050).
- Pasul 4 – Coeficientii de evolutie a traficului sunt determinati prin impartirea valorilor sintetice determinate pentru anii 2020-2050 la anul de baza – 2017.

⁹ Autobuzele au fost considerate ca si procent fix din celelalte categorii de vehicule

7.2. TRENDURI ISTORICE

In general, rezultatele pentru intervalul 2010-2015 arata o stagnare a traficului de autoturisme si camioane usoare, in timp ce traficul de vehicule grele (in special camioanele cu 3-4 osii si trenurile rutiere) prezinta cresteri importante, de cca. 3-4% pe an. Variatiile inregistrate se incadreaza in evolutia generala a traficului, la nivelul ansamblului retelei nationale, conform datelor comunicate de CESTRIN (a se vedea tabelul urmator).

Tabel 3-21. Trafic mediu zilnic anual pe ansamblul retelei nationale de drumuri – 2010 si 2015

ANUL	Autovehicule de transport			Autovehicule de transport marfa					Total vehicule	
	Autoturisme	Microbuze cu max 8+1 locuri	Autobuze si autocare	Autocamionete si autospeciale cu MTMA <=3,5 tone	Autocamioane si derivate cu doua axe	Autocamioane si derivate cu trei sau patru axe	Autovehicule articulate(tip TIR), remorcare cu	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale		
MZA 2015	3574	196	158	502	241	109	530	18	64	5392
MZA 2010	3604	235	113	426	231	138	460	24	59	5291
Variatie % (2015/ 2010)	0.99	0.83	1.4	1.18	1.04	0.79	1.15	0.76	1.08	1.02

Sursa: CESTRIN

Conform datelor furnizate de CESTRIN, din analiza rezultatelor recensamantului de circulatie 2015 pe reteaua de drumuri nationale, comparativ cu cel din anul 2010 pot fi evidențiate urmatoarele:

- c) cresterea traficului mediu zilnic anual pe reteaua de drumuri nationale in anul 2015 fata de anul 2010 este de circa 1%;
- d) la categoria autoturisme s-a constatat o scadere de circa 1%, dar o crestere de circa 15% la vehicule articulate (tip TIR);
- e) de asemenea, s-a inregistrat o scadere importanta de circa 21% la autovehiculele cu 3 sau 4 axe, dar o crestere de circa 8% pentru autovehiculele cu remorca;
- f) cresterea cea mai semnificativa s-a constatat la autobuze si microbuze peste 8+1 locuri, respectiv 40%;
- g) pe o serie de sectoare de drum, traficul MZA depaseste 16.000 veh/24 ore, adica traficul corespunzator trecerii la clasa tehnica I, conform Normei tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice;
- h) pe cca. 1/3 din lungimea retelei de drumuri nationale ponderea traficului de vehicule grele depaseste 20% din traficul total;
- i) sporirea cu peste 15% a traficului de vehicule articulate reprezinta o crestere semnificativa a agresivitatii traficului asupra structurilor rutiere;
- j) pentru drumurile judetene se remarcă o scadere a traficului mediu zilnic anual cu circa 5%;
- k) sectoarele retelei de drumuri nationale unde s-au realizat valori de trafic ce depasesc media pe tara se regasesc in vecinatatea marilor municipii, precum si a municipiului Bucuresti.

O analiza a datelor inregistrate sub forma de medii zilnice anuale la nivel de DRDP si la nivelul national arata ca:

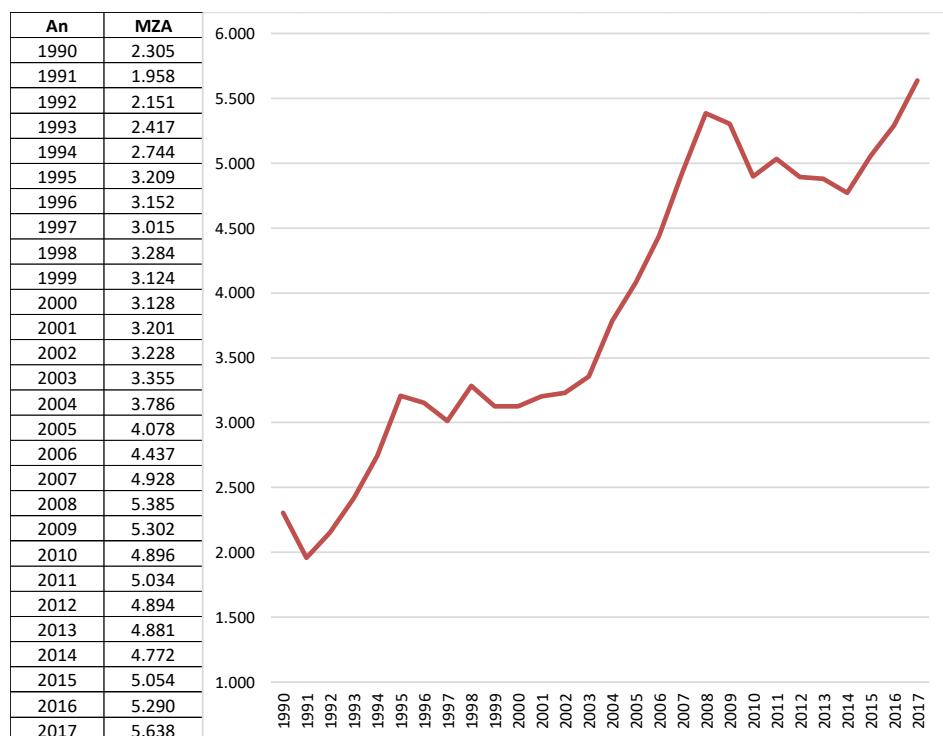
- o In intervalul 1995-2015, DRDP Iasi, Cluj, Timisoara si Brasov au inregistrat crestere superioare valorii nationale (factor de crestere 1,71)
- o In intervalul 2010-2015, valori superioare cresterii medii nationale au fost inregistrate la nivelul DRDP Iasi, Cluj si Constanta, in timp ce la nivelul DRDP Bucuresti traficul mediu a scazut cu cca. 3%.

Tabel 3-22. Evolutia traficului la nivelul DRDP, intervalul 1990-2015

Anul	Bucureşti	Craiova	Iaşi	Cluj	Timişoara	Constanţa	Braşov	Naţional																																																																								
<i>Medie zilnică anuală</i>																																																																																
1990	5.232	2.828	2.250	2.617	2.459	3.787	3.026	3.222																																																																								
1995	6.105	3.109	3.048	3.184	3.538	3.883	3.219	3.871																																																																								
2000	6.249	3.062	3.111	3.214	2.711	3.671	4.110	3.758																																																																								
2005	6.777	3.168	3.294	3.851	3.256	4.064	4.311	4.150																																																																								
2010	8.903	4.338	4.161	4.962	4.853	4.977	5.503	5.401																																																																								
2015	8.639	4.417	4.333	5.098	4.938	5.330	5.612	5.498																																																																								
<i>Indici de creştere cu bază fixă 1995</i>																																																																																
1990	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00																																																																								
1995	1,17	1,10	1,35	1,22	1,44	1,03	1,06	1,20																																																																								
2000	1,19	1,08	1,38	1,23	1,10	0,97	1,36	1,17																																																																								
2005	1,30	1,12	1,46	1,47	1,32	1,07	1,42	1,29																																																																								
2010	1,70	1,53	1,85	1,90	1,97	1,31	1,82	1,68																																																																								
2015	1,65	1,56	1,93	1,95	2,01	1,41	1,85	1,71																																																																								
<i>Evoluție MZA 2010 - 2015</i>																																																																																
	0,97	1,02	1,04	1,03	1,02	1,07	1,02	1,02																																																																								
<table border="1"> <caption>Data for the bar chart (MZA 2010-2015)</caption> <thead> <tr> <th>Locație</th> <th>1990</th> <th>1995</th> <th>2000</th> <th>2005</th> <th>2010</th> <th>2015</th> <th>2015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bucureşti</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>1,65</td> <td>1,65</td> </tr> <tr> <td>Craiova</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>1,56</td> <td>1,56</td> </tr> <tr> <td>Iaşi</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>1,93</td> <td>1,93</td> </tr> <tr> <td>Cluj</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>1,95</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>Timişoara</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>2,01</td> <td>2,01</td> </tr> <tr> <td>Constanţa</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>1,41</td> <td>1,41</td> </tr> <tr> <td>Braşov</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>1,85</td> <td>1,85</td> </tr> <tr> <td>Național</td> <td>1,00</td> <td>1,17</td> <td>1,00</td> <td>1,19</td> <td>1,00</td> <td>1,71</td> <td>1,71</td> </tr> </tbody> </table>									Locație	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015	Bucureşti	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,65	1,65	Craiova	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,56	1,56	Iaşi	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,93	1,93	Cluj	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,95	1,95	Timişoara	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	2,01	2,01	Constanţa	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,41	1,41	Braşov	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,85	1,85	Național	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,71	1,71
Locație	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015																																																																									
Bucureşti	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,65	1,65																																																																									
Craiova	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,56	1,56																																																																									
Iaşi	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,93	1,93																																																																									
Cluj	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,95	1,95																																																																									
Timişoara	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	2,01	2,01																																																																									
Constanţa	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,41	1,41																																																																									
Braşov	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,85	1,85																																																																									
Național	1,00	1,17	1,00	1,19	1,00	1,71	1,71																																																																									

Sursa: Analiza pe baza datelor furnizate de CESTRIN

In urma analizei rezultatelor prelucrarii datelor colectate de la retelele de contori totalizatori si clasificatori, pentru anul 2017, comparativ cu anul 2016, se constata o evolutie favorabila a valorilor medii ale traficului, pe reteaua de drumuri nationale astfel:



Sursa: Analiza datelor CESTRIN

- pe reteaua de contori totalizatori (circa 300 echipamente), traficul mediu zilnic anual a crescut cu circa 6,58% in anul 2017 fata de anul 2016.

- pe reteaua de contori clasificatori (circa 120 de echipamente, dispuse in principal pe drumuri nationale europene si principale) traficul mediu zilnic anual a inregistrat o crestere medie de cica 5%.

Figura 3-28 Variatia anuala-Inregistrari automate de circulatie

Este de observat faptul ca in anul 2016 a fost inregistrat un nivel mediu al traficului rutier apropiat de cel de dinaintea aparitiei crize economice din anul 2008, anul 2017 ilustrand prima valoare superioara varfului din 2008.

O analiza a variatiei lunare a traficului inregistrat in contorii PEEK¹⁰ in perioada 2015-2017 arata o evolutia in general constanta de-a lungul anului, eventual cu o crestere mai importanta pentru luniile mai-decembrie.

¹⁰ Doar aceia care au functionat constant de-a lungul intregului an

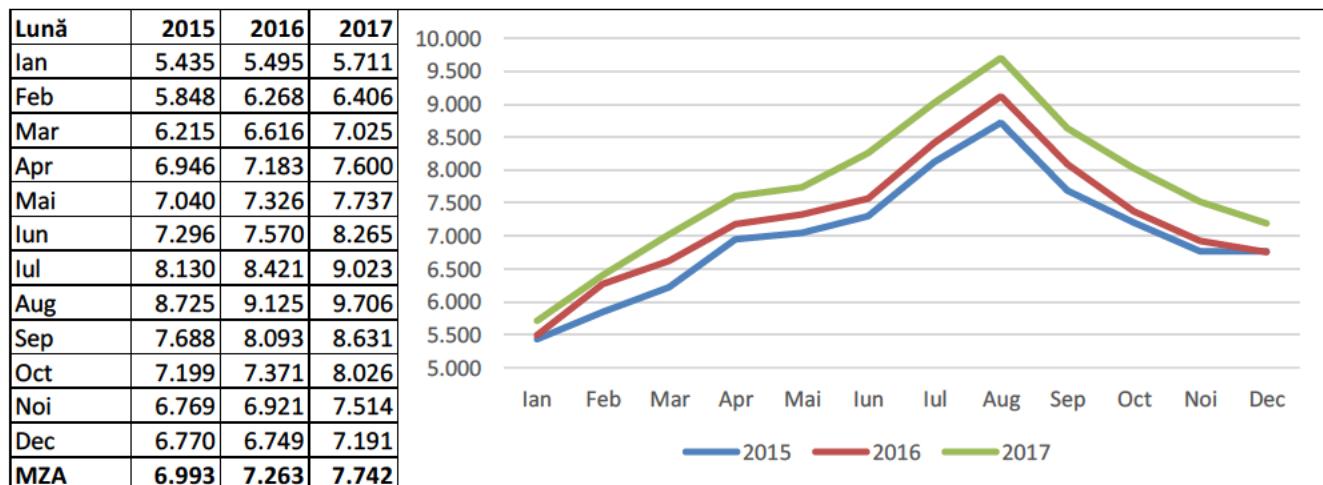
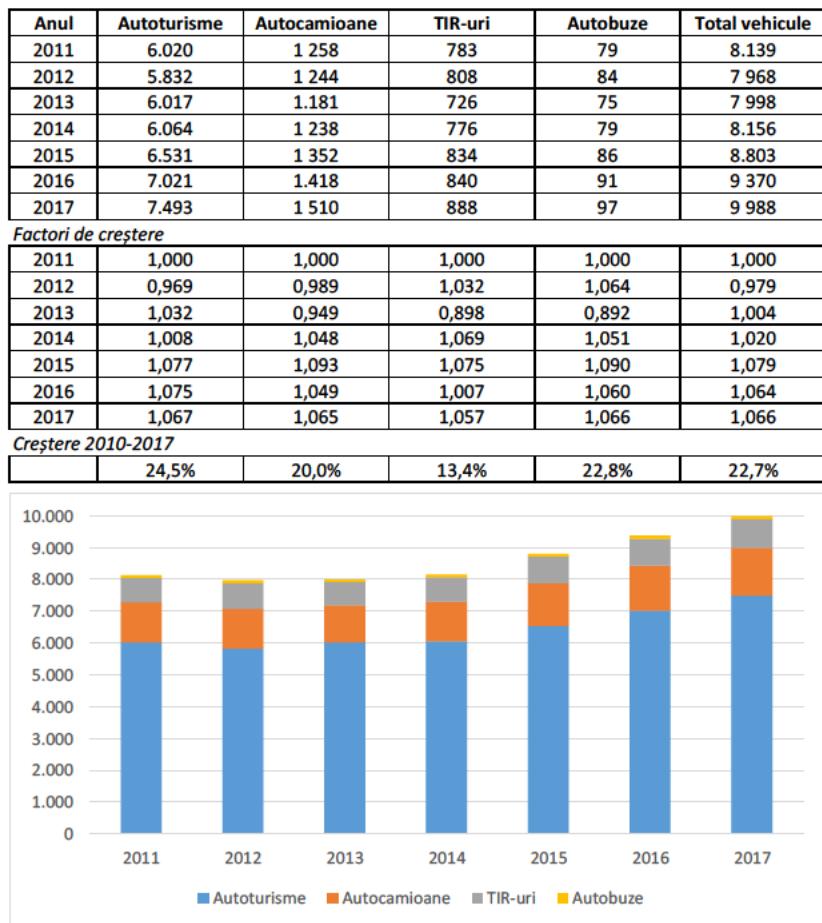


Figura 3-29 Evolutia lunara a traficului: 2015, 2016, 2017

Sursa: Analiza datelor CESTRIN



Analiza rezultatelor contorilor clasificatori PEEK pe intervalul 2010-2017 arata urmatoarele tendinte de evolutie pe clase de vehicule:

- traficul mediu de autoturisme a crescut cu 24,5%
- traficul mediu de autocamioane a crescut cu 20%
- traficul mediu de autovehicule articulate (camioane de tip TIR) a crescut cu 13,4%
- traficul mediu de autobuze a crescut cu 22,8%

Figura Error! No text or specified style in document.-30 Evolutia traficului 2010-2017 pe clase de vehicule

Sursa: Analiza datelor CESTRIN

7.3. IDENTIFICAREA PARAMETRILOR SOCIO-ECONOMICI RELEVANTI PENTRU GENERAREA DE CALATORII

A fost generata o baza de date incluzand urmatoarele date de intrare:

Tabel 3-23. Variabile socio-economice selectate

#	Categorie	Sursa	Unitate de masura	Comentarii
1	Date si trenduri istorice			
1.a	Evolutia transportului de pasageri (numar de pasageri)	INS	Milioane pasageri pe an si mod de transport	Mode share
1.b	Evolutia transportului de pasageri (pasageri-km)	INS	Milioane pasageri-km pe an si mod de transport	Mode share
1.c	Evolutia transportului de marfuri (tone)	INS	Milioane tone transportate pe an si mod de transport	Mode share
1.d	Evolutia transportului de marfuri (tone-km)	INS	Milioane tone-km transportate pe an si mod de transport	Mode share
2	Detinerea de vehicule	DRPCI V	Numar de autoturisme la 1.000 locuitori	Prognosat la un nivel de saturatie de 600 vehicule/1.000 locuitori
2.1	Flota de vehicule	DRPCI V	Numar de vehicule	
3	Populatie			
3.1	Populatia la nivel national (NUTS1)	INS	Numar de rezidenti NUTS1	Prognosata EIU, Eurostat, CNSP, World Bank
3.2	Populatia la nivel regional (NUTS2)	INS	Numar de rezidenti NUTS2	
3.3	Populatia la nivel de judet (NUTS3)	INS	Numar de rezidenti NUTS3	
4	Munca			
4.1	Numar de locuri de munca la nivel national si nivel NUTS2	INS	1990-2017	
4.2	Numar de locuri de munca la nivel NUTS3	INS	1990-2017	
5	Venit			
5.1	Venit mediu pe rezident la nivel national si la nivel NUTS2	INS	2011-2017	Lei
5.2	Salariul mediu net la nivel national si la nivel NUTS2	INS	2008-2017	Lei, Ron

5.3	Salariul mediu net la nivel national si la nivel NUTS3	INS	2008-2017	Lei, Ron
6	PIB			
6.1	Evolutie istorica si proghoza PIB	INS, CNSP		Rate anuale de crestere
6.2	PIB la nivel NUTS2	CNSP	2016-2021	Rate anuale de crestere
6.2	PIB la nivel NUTS3	INS	2000-2015	Milioane lei Lei
7	MZA la nivelul retelei nationale de drumuri interurbane	CESTR IN	1990-2017	Medie zilnica anuala a intensitatii traficului

Sursa: Analiza Consultantului

Pe baza analizei surselor de date disponibile, urmatorii parametri socio-economici au fost selectati ca avand relevanta pentru modelul de generare a deplasarilor (a se vedea Tabelul urmator):

Tabel 3-24. Disponibilitatea datelor de intrare in modelul de prognoza

Parametru	National (NUTS1)	Regional (NUTS2)	Judet (NUTS3)	Comuna (NUTS4)
Venit	.	.	.	
PIB	.	.	.	
Locuri de munca	.	.	.	
Detinerea de autoturisme (grad de motorizare)	.	.	.	
Populatie

Sursa: Analiza Consultantului

Prognoza coeficientilor de crestere va fi efectuata la nivelul de detaliere NUTS2 (judete). Valorile parametrilor de intrare la nivelul anului de baza 2017 sunt prezentate in tabelul urmator.

Tabel 3-25. Variabile socio-economice in anul de baza 2017

County	ID	Index Nuts2	Income (lei)	GDP	Work places	Cars	Pop	Work resources	Employed persons	Avg net salary / pers (lei)	Network length (km)	GDP per capita	CO1000
BIHOR	BH	1 R006	1.319	18.377	160.665	181.241	566.435	361.800	160.700	1.871	3.003	32.444	320
BISTRITA-NASAUD	BN	2 R006	1.319	8.479	66.206	77.521	281.432	175.200	66.200	1.815	1.618	30.128	275
CLUJ	CJ	3 R006	1.319	35.327	225.171	235.690	702.904	468.800	225.200	2.668	2.801	50.259	335
MARAMURES	MM	4 R006	1.319	13.701	101.131	132.390	465.487	295.700	101.100	1.886	1.809	29.434	284
SATU MARE	SM	5 R006	1.319	9.755	80.159	103.581	336.562	214.700	80.200	1.931	1.691	28.985	308
SALAJ	SI	6 R006	1.319	6.897	48.527	65.335	215.910	130.900	48.500	1.891	1.791	31.944	303
ALBA	AB	7 R007	1.338	13.443	89.330	105.295	330.973	203.800	89.300	2.057	2.940	40.615	318
BRASOV	BV	8 R007	1.338	26.759	172.326	184.473	550.747	355.500	172.300	2.314	1.640	48.587	335
COVASNA	CV	9 R007	1.338	5.828	49.121	58.598	204.958	128.300	49.100	1.858	862	28.434	286
HARGHITA	HR	10 R007	1.338	8.409	65.504	88.675	305.709	192.500	65.500	1.796	2.085	27.508	290
MURES	MS	11 R007	1.338	17.802	129.099	155.997	540.790	341.300	129.100	2.112	2.147	32.918	288
SIBIU	SB	12 R007	1.338	17.725	132.369	130.003	399.758	254.700	132.400	2.315	1.678	44.339	325
BACAU	BC	13 R001	1.072	15.699	106.272	147.313	595.654	363.700	106.300	2.031	2.455	26.355	247
BOTOSANI	BT	14 R001	1.072	7.751	53.884	72.648	390.404	233.800	53.900	1.887	2.561	19.854	186
IASI	IS	15 R001	1.072	24.393	158.837	166.476	789.977	518.600	158.800	2.338	2.488	30.879	211
NEAMT	NT	16 R001	1.072	10.913	81.211	117.309	451.499	267.800	81.200	1.866	2.039	24.170	260
SUCEAVA	SV	17 R001	1.072	14.320	100.561	166.329	627.934	383.900	100.600	1.876	3.144	22.804	265
VASLUI	VS	18 R001	1.072	7.061	53.472	68.353	384.144	225.900	53.500	1.877	2.203	18.381	178
BRAILA	BR	19 R002	1.183	8.559	68.318	77.364	299.125	181.500	68.300	1.859	1.188	28.615	259
BUZAU	BZ	20 R002	1.183	11.385	80.482	110.652	425.856	254.100	80.500	1.903	2.703	26.735	260
CONSTANTA	CT	21 R002	1.183	36.383	175.071	226.654	678.406	440.900	175.100	2.117	2.392	53.630	334
GALATI	GL	22 R002	1.183	14.001	110.192	140.842	514.429	324.500	110.200	2.007	1.559	27.217	274
TULCEA	TL	23 R002	1.183	6.124	44.877	52.435	200.716	124.500	44.900	2.009	1.351	30.512	261
VRANCEA	VN	24 R002	1.183	8.097	54.842	80.366	328.202	195.200	54.800	1.800	1.778	24.672	245
ARGES	AG	25 R003	1.203	21.293	150.150	194.222	590.561	370.600	150.200	2.318	3.536	36.055	329
CALARASI	CL	26 R003	1.203	7.311	42.875	52.173	292.843	175.800	42.900	1.940	1.346	24.964	178
DAMBOVITA	DB	27 R003	1.203	14.095	77.622	120.540	501.302	319.300	77.600	2.000	1.915	28.117	240
GIURGIU	GR	28 R003	1.203	7.409	33.354	57.671	274.050	169.300	33.400	2.018	1.184	27.036	210
IALOMITA	IL	29 R003	1.203	7.383	44.195	55.863	262.068	159.300	44.200	1.890	1.160	28.172	213
PRAHOVA	PH	30 R003	1.203	31.345	171.906	218.171	732.837	456.900	171.900	2.235	2.230	42.773	298
TELEORMAN	TR	31 R003	1.203	7.865	52.931	68.266	349.688	199.300	52.900	1.872	1.560	22.493	195
BUCURESTI	B	32 R008	1.886	197.157	918.228	1.063.889	2.103.251	1.222.600	918.200	3.272	90	93.739	506
ILFOV	IF	33 R008	1.886	21.110	137.941	133.326	460.517	322.800	138.000	2.610	799	45.840	290
DOLJ	DJ	34 R004	1.158	19.850	124.443	184.196	635.589	406.300	124.400	2.128	2.438	31.232	290
GORJ	GJ	35 R004	1.158	13.030	70.403	97.439	323.635	208.800	70.400	2.137	2.281	40.263	301
MEHEDINTI	MH	36 R004	1.158	5.902	43.638	69.581	249.459	154.000	43.600	1.897	1.913	23.658	279
OLT	OT	37 R004	1.158	9.959	68.221	94.878	407.741	250.100	68.200	2.044	2.336	24.426	233
VALCEA	VL	38 R004	1.158	11.242	76.397	99.410	356.716	212.300	76.400	1.854	2.325	31.515	279
ARAD	AR	39 R005	1.264	17.280	130.691	142.301	422.029	268.800	130.700	2.103	2.531	40.944	337
CARAS-SEVERIN	CS	40 R005	1.264	8.610	53.864	81.761	279.119	174.200	53.900	1.869	1.970	30.848	293
HUNEDOARA	HD	41 R005	1.264	12.269	106.767	127.019	393.154	245.800	106.800	1.898	3.361	31.206	323
TIMIS	TM	42 R005	1.264	37.907	234.615	242.152	698.201	478.700	234.600	2.562	3.198	54.292	347

7.4. PROGNOZA PARAMETRILOR SOCIO-ECONOMICI

Pentru proghoza variabilelor socio-economice utilizate ca date de intrare au fost utilizate datele oficiale furnizate de catre organisme internationale (Banca Mondiala, EIU, Comisia Europeana) sau de catre INS sau CNSP.

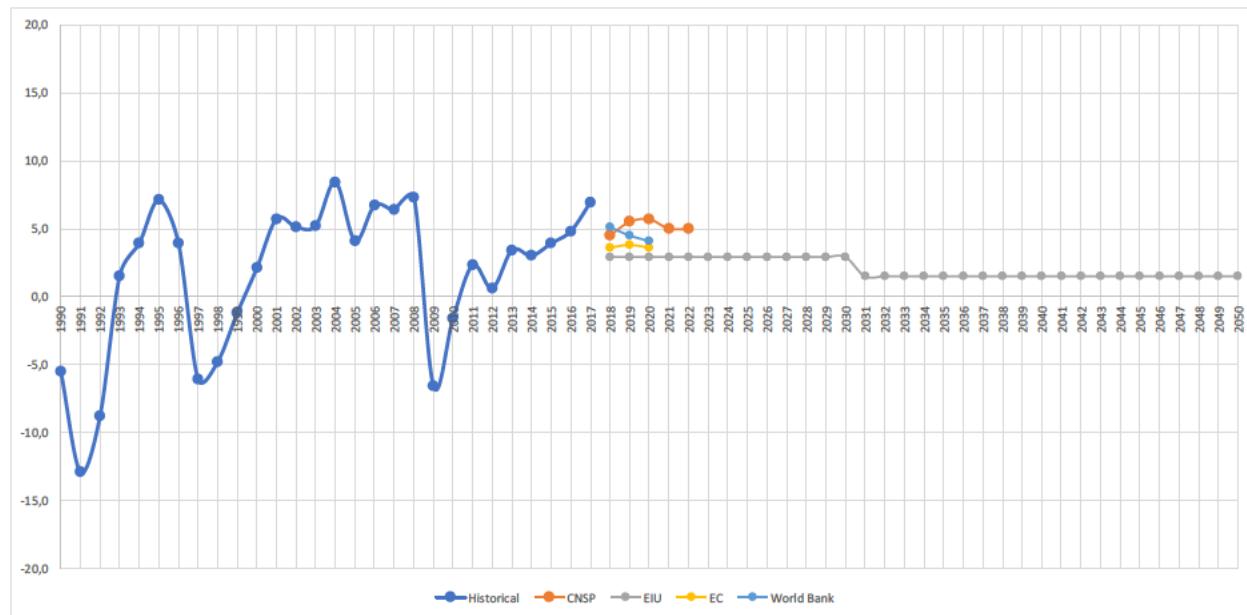


Figura 3-31. Prognoza PIB

Surse:

CNSP: <http://cnp.ro/ro/prognoze>

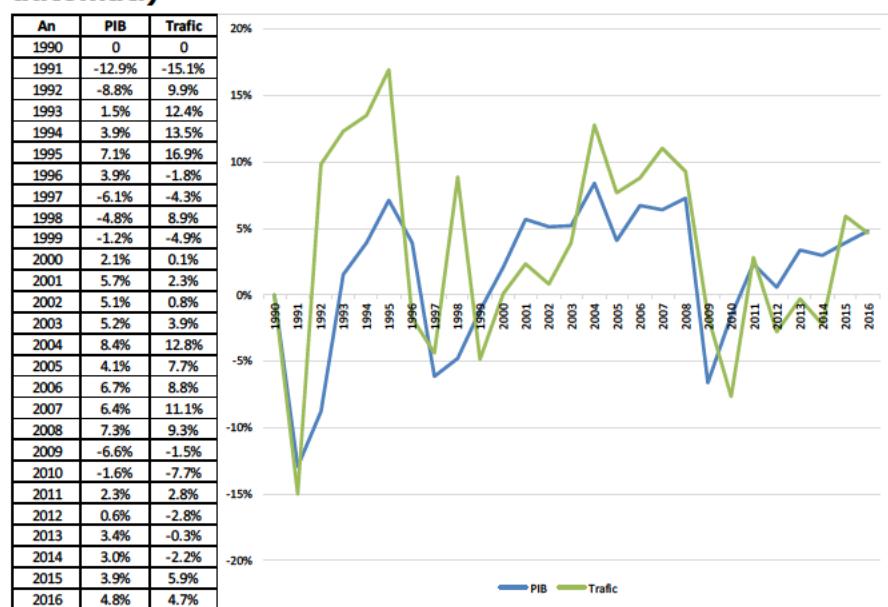
World Bank: <https://data.worldbank.org/country/romania>

EC: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-performance-country/romania/economic-forecast-romania_en

EIU: <http://country.eiu.com/romania> (last update: August 17th 2018)

O analiza comparativa a evolutiei PIB cu evolutia traficului mediu zilnic anual pentru reteaua de contori automati de trafic administrati de CESTRIN arata o corelatie importanta intre cei doi indicatori.

Tabel 3-26. Evolutie PIB si trafic mediu zilnic anual (pentru reteaua de contori automati)



Sursa: CNP (PIB) si CESTRIN (evolutia traficului)

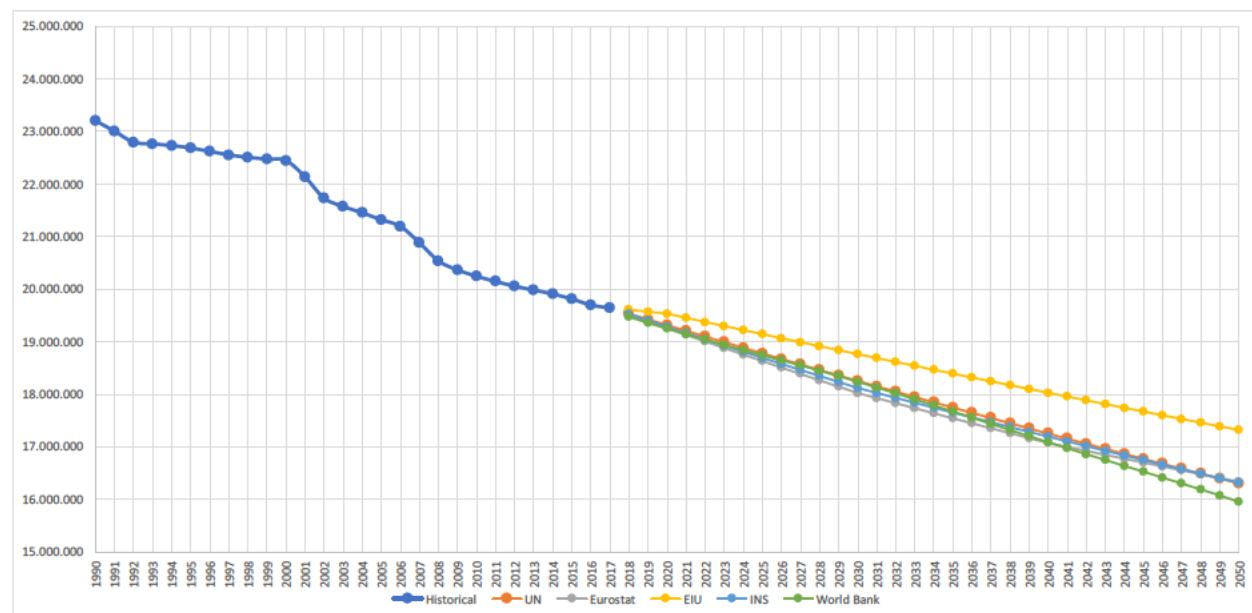


Figura 3-32. Prognoza populatiei rezidente

Surse:

UN: <https://www.compassion.com/multimedia/world-population-prospects.pdf> (2050 drop by 17%)

Eurostat: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=proj_15npms&lang=en, Table [proj_15npms] - 2020, 2030, 2040, 2050

INS: http://www.insse.ro/cms/sites/default/files/field/publicatii/proiectarea_populatiei_romaniei_in_profil_teritorial_la_orizontul_2060.pdf

EIU: 0.3% annual reduction from 2012 to 2030, split into 0.2% in the first half of the period (until 2020) and 0.4% in the second (after 2020)

WB: <http://databank.worldbank.org/data/source/population-estimates-and-projections>

Ratele de crestere pentru orizontul de perspectiva 2017-2050, aferente variabilelor de intrare, sunt prezentate in tabelul urmator.

Tabel 3-27. Rate de crestere ale variabilelor de intrare

Year	Income	GDP	Work places	Cars	Population	Avg Net Salary
2017	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2018	1,0200	1,0450	1,0050	1,0294	0,9938	1,1374
2019	1,0404	1,1025	1,0100	1,0597	0,9876	1,2417
2020	1,0612	1,1653	1,0151	1,0909	0,9815	1,3330
2021	1,0824	1,2236	1,0202	1,1230	0,9754	1,4273
2022	1,1041	1,2848	1,0253	1,1561	0,9694	1,5265
2023	1,1262	1,3220	1,0304	1,1901	0,9633	1,5742
2024	1,1487	1,3604	1,0355	1,2251	0,9574	1,6234
2025	1,1717	1,3998	1,0407	1,2612	0,9514	1,6742
2026	1,1951	1,4404	1,0459	1,2983	0,9455	1,7266
2027	1,2190	1,4822	1,0511	1,3365	0,9397	1,7807
2028	1,2434	1,5252	1,0564	1,3759	0,9338	1,8365
2029	1,2682	1,5694	1,0617	1,4164	0,9280	1,8942
2030	1,2936	1,6149	1,0670	1,4580	0,9223	1,9537
2031	1,3195	1,6391	1,0723	1,5010	0,9174	1,9960
2032	1,3459	1,6637	1,0777	1,5451	0,9126	2,0393
2033	1,3728	1,6887	1,0831	1,5906	0,9078	2,0835
2034	1,4002	1,7140	1,0885	1,6374	0,9031	2,1288
2035	1,4282	1,7397	1,0939	1,6856	0,8983	2,1750
2036	1,4568	1,7658	1,0994	1,7352	0,8936	2,2223
2037	1,4859	1,7923	1,1049	1,7863	0,8889	2,2706
2038	1,5157	1,8192	1,1104	1,8389	0,8843	2,3200
2039	1,5460	1,8465	1,1160	1,8930	0,8796	2,3705
2040	1,5769	1,8742	1,1216	1,9487	0,8750	2,4221
2041	1,6084	1,9023	1,1272	1,9487	0,8704	2,4617
2042	1,6406	1,9308	1,1328	1,9487	0,8658	2,5020
2043	1,6734	1,9598	1,1385	1,9487	0,8613	2,5429
2044	1,7069	1,9892	1,1442	1,9487	0,8568	2,5845
2045	1,7410	2,0190	1,1499	1,9487	0,8523	2,6268
2046	1,7758	2,0493	1,1556	1,9487	0,8478	2,6699
2047	1,8114	2,0800	1,1614	1,9487	0,8433	2,7136
2048	1,8476	2,1112	1,1672	1,9487	0,8389	2,7581
2049	1,8845	2,1429	1,1730	1,9487	0,8345	2,8033
2050	1,9222	2,1750	1,1789	1,9487	0,8301	2,8493

7.5. TESTAREA MODELULUI DE REGRESIE LINIARA MULTIPLA

De vreme ce populatia rezidenta este singura variabila disponibila la nivel elementar (NUTS4, i.e. comuna), mai multe alternative au fost testate cu scopul translatarii variabilelor endogene (variabilele de intrare in modelul de regresie liniara multipla) de la nivel de judet (NUT3) la nivel de zona (NUTS4).

Ulterior evaluarii relevantei statistice a modelelor de regresie la nivel de zone elementare, s-a decis elaborarea modelului de prognoza la nivel de judete pentru care existau mai multe seturi de date complete (PIB, populatie, locuri de munca, grad de motorizare, salariul mediu net si nivelul venitului).

In procesul de determinarea a regresiilor liniare multiple intre mai multe posibile variabile de intrare (predictori) si variabila dependenta este foarte important ca legatura sa fie stransa si, in acelasi timp, variabilele de intrare nu trebuie sa se suprapuna sau sa fie redundante unele cu celelalte. De asemenea, este important ca variabilele de intrare sa aiba o distributie de tip normal,

astfel ca, pentru normalizarea valorilor de intrare si simplificarea calculelor, s-a aplicat functia de tip logaritm-natural (ln).

Tabel 3-28 Matricea corelatiilor dintre variabilele de intrare (IV) si variabila dependenta (DV) pentru Cars, pasul 1

	Income (lei)	GDP	Work places	Cars	Pop	DP per capit	CO1000	Y Cars
Income (lei)	1							
GDP	0.4675516	1						
Work places	0.4794257	0.9739759	1					
Cars	0.4073797	0.9707935	0.9774486	1				
Pop	0.1258778	0.8867947	0.8868953	0.9244222	1			
GDP per capita	0.7361468	0.8308478	0.781316	0.7300869	0.4795976	1		
CO1000	0.7482045	0.722786	0.7385422	0.7247513	0.4072079	0.8819938	1	
Y Cars	0.4173166	0.9374573	0.9194104	0.9262691	0.884887	0.7143979	0.619602	1

Din analiza tabelul de corelatii se pot afirma urmatoarele:

- Variabila dependenta (DV) este puternic corelata cu GDP, WP (locurile de munca), parcul auto (Cars), populatia (POP), GDP per capita si gradul de motorizare (CO1000)
- Variabila dependenta (DV) manifesta o corelatie slaba cu venitul (income)
- GDP se coreleaza strans cu WP, Cars, POP si GDP per capita
- WP se coreleaza strans cu Cars si POP
- GDP per capita se coreleaza strans cu CO1000

Astfel, prima iteratia testeaza un model de regresie liniara multipla cu toate variabile de intrare.

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.9488067
R Square	0.9002341
Adjusted R Squ	0.8308222
Standard Error	0.2202258
Observations	42

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	15.754784	2.2506835	64.968965	8.066E-18
Residual	36	1.745979	0.0484994		
Total	43	17.500763			

	Coefficients	standard Erro	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-8.268792	5.1736697	-1.598245	0.1187299	-18.76148	2.2238964	-18.76148	2.2238964
Income (lei)	0.8611393	0.5076568	1.696302	0.098461	-0.168436	1.8907151	-0.168436	1.8907151
GDP	0.5988744	0.2501294	2.3942583	0.0219855	0.0915885	1.1061603	0.0915885	1.1061603
Work places	-0.139444	0.3193792	-0.436608	0.6650031	-0.787175	0.5082874	-0.787175	0.5082874
Cars	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0
Pop	0.683066	0.3598123	1.8983954	#NUM!	-0.046667	1.4127992	-0.046667	1.4127992
GDP per capita	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0
CO1000	-0.077619	0.3805612	-0.203958	#NUM!	-0.849432	0.6941953	-0.849432	0.6941953

Din analiza modelul de regresie furnizat de programul Excel, se pot concluziona urmatoarele:

- o R^2 arata o valoare foarte ridicata, determinata de numarul mare de variabile de intrare
- o 90% din variabilitatea variabilei dependente (DV) poate fi explicata la acest pas de combinatia de variabile independente (IV) folosita
- o Datorita redundantei din variabilele independente, care nu ar trebui sa fie corelate, modelul matematic genereaza si informatii contradictorii referitoare la importanta statistica a anumitor variabile (de ex. Populatia)
- o De asemenea, din aceasta etapa se poate observa semnul negativ al coeficientului aferent gradului de motorizare (CO1000), acest lucru semnifica faptul ca la o crestere a gradului de motorizare, scade numarul de calatorii – fapt ce nu poate fi confirmat in realitate.
- o Pentru pasii urmatorii se vor elimina succesiv din variabilele de intrare pana la obtinerea celei mai bune variante de regresie liniara.

Pentru categoriile LGV si HGV au fost aplicate proceduri similare, in care la prima iteratie s-au testat corelatiile dintre variabilele de intrare si variabilele dependente, dupa care s-a trecut la testarea sistematica a celor mai bune combinatii ale variabilelor de intrare, ajungandu-se in cele din urma la o singura variabila de intrare semnificativa – PIB (GDP).

Dupa analiza statistica a aproape 100 de combinatii posibile ale variabilelor de intrare (exprimate in diferite unitati de masura) au fost identificate modelele optime de regresie liniara multipla, pentru calatoriile interne, dupa cum urmeaza:

Autoturisme

- o Cars = $-1.15 + 0.68\ln(\text{GDP}) + 0.39\ln(\text{POP})$

LGV

- o LGV = $0.72 + 0.78\ln(\text{GDP})$

HGV

- o HGV = $1.03 + 0.78\ln(\text{GDP})$

Tabel 3-29. Parametrii modelului de regresie liniara multipla

Coeficientii de elasticitate ai modelului de generare a progronei					
Cars	LGV		HGV		
Intercept	-1.1589	Intercept	0.7291	Intercept	1.0320
PIB	0.6820	PIB	0.7873	PIB	0.7808
POP	0.3930				

Cars	LGV		HGV		
Intercept	-1.1589	Intercept	0.7291	Intercept	1.0320
PIB	0.6820	PIB	0.7873	PIB	0.7808
POP	0.3930				

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 3-30. RLM – autoturisme (deplasari interne)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.945952018
R Square	0.89482522
Adjusted R Square	0.889431642
Standard Error	0.215518358
Observations	42

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	15.41202658	7.706013292	165.9056647	8.45817E-20
Residual	39	1.811478341	0.046448163		
Total	41	17.22350493			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-1.158900787	1.400295961	-0.827611319	0.412926331	-3.991266713	1.673465139
GDP	0.681986776	0.108133147	6.306916909	1.94134E-07	0.46326684	0.900706711
Pop	0.393008409	0.170504327	2.304976167	0.026576684	0.048130856	0.737885963

Sursa: Analiza Consultantului

- Toate variabilele de intrare (IV) satisfac conditia de a fi semnificativ din punct de vedere statistic (*p-value* <0.05) iar R^2 are o valoare de aproximativ 90%, ceea ce inseamna ca aproximativ 90% din variatia numarului de calatorii (cars) poate fi explicat de GDP (PIB) si POP. Astfel,

Tabel 3-31. RLM – LGV (deplasari interne)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.891898872
R Square	0.795483597
Adjusted R Square	0.790370687
Standard Error	0.272214434
Observations	42

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	11.52883368	11.52883368	155.5833347	2.28993E-15
Residual	40	2.964027914	0.074100698		
Total	41	14.49286159			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.72914357	0.601947268	1.211308047	0.232885241	-0.48743724	1.945724381
GDP	0.787341236	0.063122103	12.47330488	2.28993E-15	0.659766707	0.914915765

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 3-32. RLM – HGV (deplasari interne)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.886402713
R Square	0.78570977
Adjusted R Square	0.780352515
Standard Error	0.279147258
Observations	42

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	11.4284283	11.4284283	146.6627333	5.85915E-15
Residual	40	3.116927673	0.077923192		
Total	41	14.54535598			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.986591778	0.617277811	1.598294578	0.117847994	-0.260973214	2.23415677
GDP	0.783905235	0.064729712	12.11043902	5.85915E-15	0.653081606	0.914728864

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 3-33. Rezultatele Modelului de Prognoza: deplasari interne autoturisme (la nivel de judet)

County	ID	Index	Nuts2	Prod 2017 (cars) - modelled	Prod 2020 (cars) - modelled	Prod 2025 (cars) - modelled	Prod 2030 (cars) - modelled	Prod 2035 (cars) - modelled	Prod 2040 (cars) - modelled	Prod 2045 (cars) - modelled	Prod 2050 (cars) - modelled	Average annual rate
BIHOR	BH	1 RO06		46,335	52,866	61,768	69,613	75,529	81,948	86,970	92,301	2.11%
BISTRITA-NASAUD	BN	2 RO06		20,770	23,157	26,331	29,051	31,060	33,207	34,856	36,588	1.73%
CLUJ	CJ	3 RO06		78,763	88,627	102,343	114,675	124,215	132,382	138,520	144,943	1.87%
MARAMURES	MM	4 RO06		35,111	39,075	44,225	48,568	51,722	55,081	57,591	60,215	1.65%
SATU MARE	SM	5 RO06		24,518	27,289	30,929	34,015	36,267	38,668	40,478	42,373	1.67%
SALAJ	SJ	6 RO06		16,257	18,014	20,265	22,121	23,437	24,831	25,829	26,868	1.53%
ALBA	AB	7 RO07		30,310	33,862	38,477	42,350	45,141	48,116	50,299	52,581	1.68%
BRASOV	BV	8 RO07		59,213	66,866	77,396	86,773	93,947	100,573	105,593	110,862	1.92%
COVASNA	CV	9 RO07		14,199	15,897	18,140	20,050	21,447	22,942	24,069	25,250	1.76%
HARGHITA	HR	10 RO07		21,336	23,945	27,421	30,416	32,634	35,014	36,843	38,769	1.83%
MURES	MS	11 RO07		44,523	49,962	57,210	63,455	68,078	73,038	76,850	80,861	1.82%
SIBIU	SB	12 RO07		39,421	44,528	51,562	57,833	62,637	67,055	70,401	73,914	1.92%
BACAU	BC	13 RO01		42,446	46,638	51,953	56,298	59,361	62,590	64,895	67,285	1.41%
BOTOSANI	BT	14 RO01		22,218	24,257	26,726	28,645	29,925	31,262	32,114	32,990	1.21%
IASI	IS	15 RO01		64,058	71,388	81,694	90,941	98,096	103,886	108,186	112,663	1.73%
NEAMT	NT	16 RO01		29,706	32,575	36,167	39,060	41,069	43,181	44,646	46,160	1.34%
SUCEAVA	SV	17 RO01		40,702	45,040	50,783	55,700	59,333	63,203	66,205	69,349	1.63%
VASLUI	VS	18 RO01		20,716	22,728	25,329	27,459	28,964	30,551	31,688	32,867	1.41%
BRAILA	BR	19 RO02		21,410	23,053	24,908	26,243	27,057	27,897	28,327	28,763	0.90%
BUZAU	BZ	20 RO02		29,883	32,297	35,137	37,277	38,658	40,090	40,945	41,819	1.02%
CONSTANTA	CT	21 RO02		79,249	86,868	96,869	105,337	111,543	118,115	123,178	128,458	1.47%
GALATI	GL	22 RO02		37,062	40,238	44,132	47,199	49,282	51,458	52,915	54,414	1.17%
TULCEA	TL	23 RO02		14,567	15,735	17,105	18,131	18,790	19,472	19,874	20,283	1.01%
VRANCEA	VN	24 RO02		21,381	23,220	25,506	27,320	28,563	29,862	30,747	31,659	1.20%
ARGES	AG	25 RO03		52,077	56,969	63,068	67,994	71,427	75,033	77,562	80,176	1.32%
CALARASI	CL	26 RO03		19,068	20,721	22,759	24,343	25,402	26,507	27,218	27,948	1.17%
DAMBOVITA	DB	27 RO03		36,855	40,283	44,594	48,075	50,501	53,049	54,835	56,682	1.31%
GIURGIU	GR	28 RO03		18,748	20,427	22,600	24,350	25,566	26,842	27,733	28,652	1.29%
IALOMITA	IL	29 RO03		18,376	20,017	22,035	23,621	24,695	25,817	26,559	27,323	1.21%
PRAHOVA	PH	30 RO03		73,794	80,581	88,962	95,645	100,240	105,055	108,342	111,732	1.26%
TELEORMAN	TR	31 RO03		21,490	23,116	24,926	26,174	26,891	27,627	27,930	28,237	0.83%
BUCURESTI	B	32 RO08		391,415	427,392	471,534	507,992	534,092	561,532	581,920	603,047	1.32%
ILFOV	IF	33 RO08		46,951	53,671	64,894	76,618	87,066	91,327	94,424	97,625	2.24%
DOLJ	DJ	34 RO04		51,099	57,528	65,903	72,968	78,076	83,542	87,548	91,746	1.79%
GORJ	GJ	35 RO04		29,413	32,976	37,504	41,225	43,842	46,625	48,563	50,581	1.66%
MEHEDINTI	MH	36 RO04		15,471	17,261	19,507	21,307	22,538	23,841	24,699	25,588	1.54%
OLT	OT	37 RO04		26,814	29,893	33,720	36,763	38,827	41,007	42,417	43,875	1.50%
VALCEA	VL	38 RO04		27,633	31,074	35,559	39,328	42,043	44,944	47,056	49,267	1.77%
ARAD	AR	39 RO05		39,577	43,853	49,442	54,149	57,567	61,200	63,924	66,769	1.60%
CARAS-SEVERIN	CS	40 RO05		20,920	22,932	25,380	27,285	28,557	29,887	30,732	31,601	1.26%
HUNEDOARA	HD	41 RO05		30,473	33,433	36,970	39,713	41,534	43,438	44,635	45,864	1.25%
TIMIS	TM	42 RO05		82,424	92,525	106,597	119,297	129,169	137,274	143,334	149,661	1.82%

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01	219,846	242,625	272,653	298,103	316,747	334,673	347,733	361,314	1.5%
RO02	203,552	221,412	243,656	261,506	273,893	286,895	295,987	305,396	1.2%
RO03	240,408	262,114	288,944	310,203	324,721	339,931	350,180	360,751	1.2%
RO04	150,430	168,732	192,194	211,591	225,326	239,959	250,282	261,056	1.7%
RO05	173,395	192,743	218,389	240,445	256,826	271,800	282,625	293,895	1.6%
RO06	221,755	249,028	285,862	318,044	342,229	366,116	384,245	403,288	1.8%
RO07	209,001	235,060	270,206	300,875	323,883	346,738	364,054	382,237	1.8%
RO08	438,365	481,063	536,428	584,611	621,158	652,859	676,343	700,672	1.4%
RO0	1,856,752	2,052,776	2,308,331	2,525,377	2,684,785	2,838,971	2,951,449	3,068,608	1.5%
Rate	1.000	1.106	1.124	1.094	1.063	1.057	1.040	1.040	
Fixed rate	1.000	1.106	1.243	1.360	1.446	1.529	1.590	1.653	
P.A.		3.4%	2.4%	1.8%	1.2%	1.1%	0.8%	0.8%	

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01 - North East	1.000	1.104	1.240	1.356	1.441	1.522	1.582	1.643	1.5%
RO02 - South East	1.000	1.088	1.197	1.285	1.346	1.409	1.454	1.500	1.2%
RO03 - South	1.000	1.090	1.202	1.290	1.351	1.414	1.457	1.501	1.2%
RO04 - South West	1.000	1.122	1.278	1.407	1.498	1.595	1.664	1.735	1.7%
RO05 - West	1.000	1.112	1.259	1.387	1.481	1.568	1.630	1.695	1.6%
RO06 - North West	1.000	1.123	1.289	1.434	1.543	1.651	1.733	1.819	1.8%
RO07 - Centre	1.000	1.125	1.293	1.440	1.550	1.659	1.742	1.829	1.8%
RO08 - Bucharest	1.000	1.097	1.224	1.334	1.417	1.489	1.543	1.598	1.4%
RO0 - National	1.000	1.106	1.243	1.360	1.446	1.529	1.590	1.653	1.5%

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 3-34. Rezultatele Modelului de Prognoza: deplasari interne LGV (la nivel de judet)

County	ID	Index	Nuts2	Prod 2017 (lgv) - modelled	Prod 2020 (lgv) - modelled	Prod 2025 (lgv) - modelled	Prod 2030 (lgv) - modelled	Prod 2035 (lgv) - modelled	Prod 2040 (lgv) - modelled	Prod 2045 (lgv) - modelled	Prod 2050 (lgv) - modelled	Average annual rate	
BIHOR	BH	1	RO06	4,722	5,532	6,690	7,760	8,602	9,535	10,303	11,133	2.63%	
BISTRITA-NASAUD	BN	2	RO06	2,568	2,930	3,432	3,882	4,229	4,606	4,912	5,238	2.18%	
CLUJ	CJ	3	RO06	7,899	9,012	10,556	11,941	13,007	14,167	15,107	16,110	2.18%	
MARAMURES	MM	4	RO06	3,747	4,275	5,008	5,665	6,170	6,721	7,167	7,642	2.18%	
SATU MARE	SM	5	RO06	2,868	3,272	3,832	4,335	4,722	5,144	5,485	5,849	2.18%	
SALAJ	SJ	6	RO06	2,183	2,490	2,917	3,300	3,594	3,915	4,175	4,452	2.18%	
ALBA	AB	7	RO07	3,691	4,245	5,019	5,720	6,263	6,857	7,340	7,858	2.32%	
BRASOV	BV	8	RO07	6,347	7,299	8,630	9,836	10,769	11,790	12,622	13,512	2.32%	
COVASNA	CV	9	RO07	1,912	2,198	2,599	2,962	3,243	3,551	3,801	4,069	2.32%	
HARGHITA	HR	10	RO07	2,551	2,934	3,469	3,954	4,329	4,739	5,074	5,432	2.32%	
MURES	MS	11	RO07	4,605	5,295	6,261	7,136	7,812	8,554	9,157	9,803	2.32%	
SIBIU	SB	12	RO07	4,589	5,277	6,240	7,111	7,786	8,525	9,126	9,770	2.32%	
BACAU	BC	13	RO01	4,171	4,706	5,439	6,089	6,584	7,119	7,550	8,007	2.00%	
BOTOSANI	BT	14	RO01	2,393	2,700	3,120	3,493	3,777	4,084	4,331	4,593	2.00%	
IASI	IS	15	RO01	5,901	6,659	7,695	8,615	9,315	10,072	10,682	11,328	2.00%	
NEAMT	NT	16	RO01	3,133	3,535	4,085	4,573	4,945	5,346	5,670	6,013	2.00%	
SUCEAVA	SV	17	RO01	3,880	4,378	5,059	5,664	6,124	6,622	7,022	7,447	2.00%	
VASLUI	VS	18	RO01	2,223	2,509	2,899	3,246	3,510	3,795	4,025	4,268	2.00%	
BRAILA	BR	19	RO02	2,587	2,888	3,294	3,650	3,919	4,207	4,438	4,681	1.81%	
BUZAU	BZ	20	RO02	3,239	3,615	4,124	4,569	4,906	5,267	5,556	5,860	1.81%	
CONSTANTA	CT	21	RO02	8,084	9,024	10,293	11,405	12,245	13,146	13,867	14,628	1.81%	
GALATI	GL	22	RO02	3,812	4,254	4,853	5,377	5,773	6,198	6,538	6,897	1.81%	
TULCEA	TL	23	RO02	1,988	2,219	2,531	2,804	3,011	3,232	3,410	3,597	1.81%	
VRANCEA	VN	24	RO02	2,477	2,764	3,153	3,494	3,751	4,027	4,248	4,481	1.81%	
ARGES	AG	25	RO03	5,302	5,953	6,839	7,621	8,214	8,852	9,365	9,908	1.91%	
CALARASI	CL	26	RO03	2,285	2,566	2,948	3,284	3,540	3,815	4,036	4,270	1.91%	
DAMBOVITA	DB	27	RO03	3,832	4,302	4,943	5,507	5,936	6,397	6,768	7,160	1.91%	
GIURGIU	GR	28	RO03	2,309	2,593	2,979	3,319	3,577	3,856	4,079	4,315	1.91%	
IALOMITA	IL	29	RO03	2,303	2,586	2,971	3,310	3,567	3,845	4,068	4,303	1.91%	
PRAHOVA	PH	30	RO03	7,189	8,072	9,274	10,333	11,137	12,003	12,698	13,434	1.91%	
TELEORMAN	TR	31	RO03	2,421	2,718	3,122	3,479	3,750	4,041	4,275	4,523	1.91%	
BUCURESTI	B	32	RO08	30,583	33,932	38,428	42,339	45,278	48,420	50,925	53,559	1.71%	
ILFOV	IF	33	RO08	5,266	5,843	6,617	7,291	7,797	8,338	8,769	9,223	1.71%	
DOLJ	DJ	34	RO04	5,017	5,826	6,970	8,018	8,835	9,736	10,473	11,267	2.48%	
GORJ	GJ	35	RO04	3,602	4,182	5,004	5,756	6,343	6,989	7,519	8,088	2.48%	
MEHEDINTI	MH	36	RO04	1,931	2,242	2,682	3,085	3,400	3,746	4,030	4,335	2.48%	
OLT	OT	37	RO04	2,915	3,385	4,050	4,658	5,133	5,656	6,085	6,546	2.48%	
VALCEA	VL	38	RO04	3,207	3,723	4,455	5,124	5,647	6,222	6,694	7,201	2.48%	
ARAD	AR	39	RO05	4,498	5,107	5,946	6,695	7,269	7,892	8,395	8,930	2.10%	
CARAS-SEVERIN	CS	40	RO05	2,599	2,951	3,436	3,869	4,200	4,560	4,851	5,160	2.10%	
Hunedoara	HD	41	RO05	3,435	3,900	4,541	5,113	5,551	6,026	6,411	6,819	2.10%	
TIMIS	TM	42	RO05	8,350	9,480	11,037	12,428	13,492	14,648	15,582	16,576	2.10%	
				2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050		
				RO01	21,701	24,486	28,299	31,679	34,254	37,038	39,280	41,657	2.0%
				RO02	22,187	24,764	28,249	31,300	33,605	36,079	38,057	40,145	1.8%
				RO03	25,641	28,790	33,075	36,853	39,720	42,810	45,290	47,914	1.9%
				RO04	16,672	19,359	23,161	26,641	29,357	32,349	34,800	37,437	2.5%
				RO05	18,883	21,438	24,960	28,104	30,512	33,127	35,239	37,486	2.1%
				RO06	23,987	27,512	32,435	36,884	40,324	44,087	47,148	50,424	2.3%
				RO07	23,696	27,248	32,219	36,718	40,202	44,015	47,120	50,444	2.3%
				RO08	35,850	39,775	45,045	49,630	53,075	56,758	59,694	62,782	1.7%
				RO0	188,616	213,372	247,442	277,810	301,048	326,263	346,628	368,287	2.0%
				Rate	1.000	1.131	1.160	1.123	1.084	1.084	1.062	1.062	
				Fixed rate	1.000	1.131	1.312	1.473	1.596	1.730	1.838	1.953	
				P.A.	4.2%	3.0%	2.3%	1.6%	1.6%	1.2%	1.2%		
				2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050		
				RO01 - North East	1.000	1.128	1.304	1.460	1.578	1.707	1.810	1.920	2.0%
				RO02 - South East	1.000	1.116	1.273	1.411	1.515	1.626	1.715	1.809	1.8%
				RO03 - South	1.000	1.123	1.290	1.437	1.549	1.670	1.766	1.869	1.9%
				RO04 - South West	1.000	1.161	1.389	1.598	1.761	1.940	2.087	2.246	2.5%
				RO05 - West	1.000	1.135	1.322	1.488	1.616	1.754	1.866	1.985	2.1%
				RO06 - North West	1.000	1.147	1.352	1.538	1.681	1.838	1.966	2.102	2.3%
				RO07 - Centre	1.000	1.150	1.360	1.550	1.697	1.857	1.989	2.129	2.3%
				RO08 - Bucharest	1.000	1.110	1.256	1.384	1.480	1.583	1.665	1.751	1.7%
				RO0 - National	1.000	1.131	1.312	1.473	1.596	1.730	1.838	1.953	2.0%

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 3-35. Rezultatele Modelului de Prognoza: deplasari interne HGV (la nivel de judet)

County	ID	Index	Nuts2	Prod 2017 (hgv) - modelled	Prod 2020 (hgv) - modelled	Prod 2025 (hgv) - modelled	Prod 2030 (hgv) - modelled	Prod 2035 (hgv) - modelled	Prod 2040 (hgv) - modelled	Prod 2045 (hgv) - modelled	Prod 2050 (hgv) - modelled	Average annual rate
BIHOR	BH	1	RO06	5,995	7,014	8,469	9,813	10,868	12,036	12,997	14,035	2.61%
BISTRITA-NASAUD	BN	2	RO06	3,277	3,735	4,369	4,937	5,374	5,849	6,234	6,645	2.16%
CLUJ	CJ	3	RO06	9,987	11,382	13,314	15,046	16,376	17,825	18,998	20,248	2.16%
MARAMURES	MM	4	RO06	4,767	5,433	6,355	7,182	7,817	8,508	9,068	9,665	2.16%
SATU MARE	SM	5	RO06	3,656	4,167	4,875	5,509	5,996	6,526	6,956	7,413	2.16%
SALAJ	SJ	6	RO06	2,789	3,179	3,718	4,202	4,574	4,978	5,306	5,655	2.16%
ALBA	AB	7	RO07	4,696	5,394	6,369	7,251	7,933	8,679	9,286	9,935	2.30%
BRASOV	BV	8	RO07	8,040	9,234	10,903	12,413	13,580	14,857	15,896	17,008	2.30%
COVASNA	CV	9	RO07	2,445	2,809	3,316	3,776	4,131	4,519	4,835	5,173	2.30%
HARGHITA	HR	10	RO07	3,256	3,740	4,416	5,027	5,500	6,017	6,438	6,888	2.30%
MURES	MS	11	RO07	5,848	6,717	7,931	9,029	9,878	10,807	11,563	12,372	2.30%
SIBIU	SB	12	RO07	5,828	6,694	7,904	8,999	9,845	10,771	11,524	12,330	2.30%
BACAU	BC	13	RO01	5,301	5,976	6,898	7,715	8,336	9,008	9,549	10,122	1.98%
BOTOSANI	BT	14	RO01	3,055	3,444	3,976	4,446	4,805	5,192	5,503	5,834	1.98%
IASI	IS	15	RO01	7,479	8,430	9,731	10,884	11,761	12,708	13,471	14,279	1.98%
NEAMT	NT	16	RO01	3,991	4,499	5,193	5,808	6,276	6,781	7,188	7,620	1.98%
SUCEAVA	SV	17	RO01	4,934	5,562	6,420	7,180	7,759	8,384	8,887	9,420	1.98%
VASLUI	VS	18	RO01	2,841	3,202	3,696	4,134	4,467	4,827	5,117	5,424	1.98%
BRAILA	BR	19	RO02	3,301	3,682	4,195	4,644	4,983	5,347	5,638	5,944	1.80%
BUZAU	BZ	20	RO02	4,125	4,600	5,242	5,803	6,227	6,681	7,045	7,428	1.80%
CONSTANTA	CT	21	RO02	10,219	11,396	12,985	14,376	15,425	16,551	17,451	18,400	1.80%
GALATI	GL	22	RO02	4,848	5,407	6,161	6,820	7,318	7,852	8,279	8,729	1.80%
TULCEA	TL	23	RO02	2,542	2,835	3,230	3,576	3,837	4,117	4,341	4,577	1.80%
VRANCEA	VN	24	RO02	3,161	3,526	4,017	4,447	4,772	5,120	5,399	5,692	1.80%
ARGES	AG	25	RO03	6,726	7,544	8,657	9,638	10,381	11,181	11,824	12,503	1.90%
CALARASI	CL	26	RO03	2,919	3,274	3,757	4,183	4,505	4,853	5,131	5,426	1.90%
DAMBOVITA	DB	27	RO03	4,874	5,467	6,273	6,984	7,522	8,102	8,568	9,060	1.90%
GIURGIU	GR	28	RO03	2,950	3,309	3,797	4,227	4,553	4,904	5,185	5,483	1.90%
IALOMITA	IL	29	RO03	2,941	3,299	3,786	4,215	4,540	4,890	5,171	5,468	1.90%
PRAHOVA	PH	30	RO03	9,096	10,204	11,709	13,035	14,040	15,123	15,991	16,910	1.90%
TELEORMAN	TR	31	RO03	3,090	3,467	3,978	4,429	4,770	5,138	5,433	5,745	1.90%
BUCURESTI	B	32	RO08	38,235	42,385	47,952	52,790	56,422	60,305	63,397	66,649	1.70%
ILFOV	IF	33	RO08	6,681	7,406	8,378	9,224	9,858	10,537	11,077	11,645	1.70%
DOLJ	DJ	34	RO04	6,367	7,384	8,822	10,135	11,160	12,287	13,210	14,202	2.46%
GORJ	GJ	35	RO04	4,584	5,316	6,350	7,296	8,034	8,845	9,510	10,224	2.46%
MEHEDINTI	MH	36	RO04	2,470	2,864	3,421	3,931	4,328	4,766	5,124	5,508	2.46%
OLT	OT	37	RO04	3,716	4,309	5,148	5,915	6,513	7,171	7,709	8,289	2.46%
VALCEA	VL	38	RO04	4,085	4,737	5,659	6,502	7,159	7,882	8,474	9,111	2.46%
ARAD	AR	39	RO05	5,714	6,480	7,535	8,476	9,196	9,977	10,608	11,279	2.08%
CARAS-SEVERIN	CS	40	RO05	3,317	3,762	4,374	4,920	5,338	5,792	6,158	6,547	2.08%
HUNEDOARA	HD	41	RO05	4,373	4,960	5,767	6,487	7,038	7,636	8,119	8,632	2.08%
TIMIS	TM	42	RO05	10,552	11,967	13,916	15,653	16,983	18,425	19,590	20,829	2.08%

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
RO01	27,601	31,113	35,914	40,166	43,403	46,901	49,715	52,698
RO02	28,197	31,445	35,830	39,667	42,562	45,669	48,152	50,771
RO03	32,596	36,564	41,958	46,709	50,311	54,191	57,303	60,595
RO04	21,221	24,611	29,401	33,779	37,193	40,951	44,027	47,334
RO05	23,955	27,168	31,593	35,537	38,556	41,831	44,475	47,287
RO06	30,472	34,910	41,100	46,688	51,005	55,723	59,559	63,661
RO07	30,114	34,588	40,841	46,494	50,867	55,650	59,542	63,706
RO08	44,916	49,791	56,330	62,013	66,281	70,841	74,475	78,294
RO0	239,073	270,190	312,966	351,055	380,177	411,756	437,249	464,346
Rate	1.000	1.130	1.158	1.122	1.083	1.083	1.062	1.062
Fixed rate	1.000	1.130	1.309	1.468	1.590	1.722	1.829	1.942
P.A.		4.2%	3.0%	2.3%	1.6%	1.6%	1.2%	1.2%

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
RO01 - North East	1.000	1.127	1.301	1.455	1.572	1.699	1.801	1.909
RO02 - South East	1.000	1.115	1.271	1.407	1.509	1.620	1.708	1.801
RO03 - South	1.000	1.122	1.287	1.433	1.543	1.662	1.758	1.859
RO04 - South West	1.000	1.160	1.385	1.592	1.753	1.930	2.075	2.231
RO05 - West	1.000	1.134	1.319	1.483	1.609	1.746	1.857	1.974
RO06 - North West	1.000	1.146	1.349	1.532	1.674	1.829	1.955	2.089
RO07 - Centre	1.000	1.149	1.356	1.544	1.689	1.848	1.977	2.115
RO08 - Bucharest	1.000	1.109	1.254	1.381	1.476	1.577	1.658	1.743
RO0 - National	1.000	1.130	1.309	1.468	1.590	1.722	1.829	1.942

Sursa: Analiza Consultantului

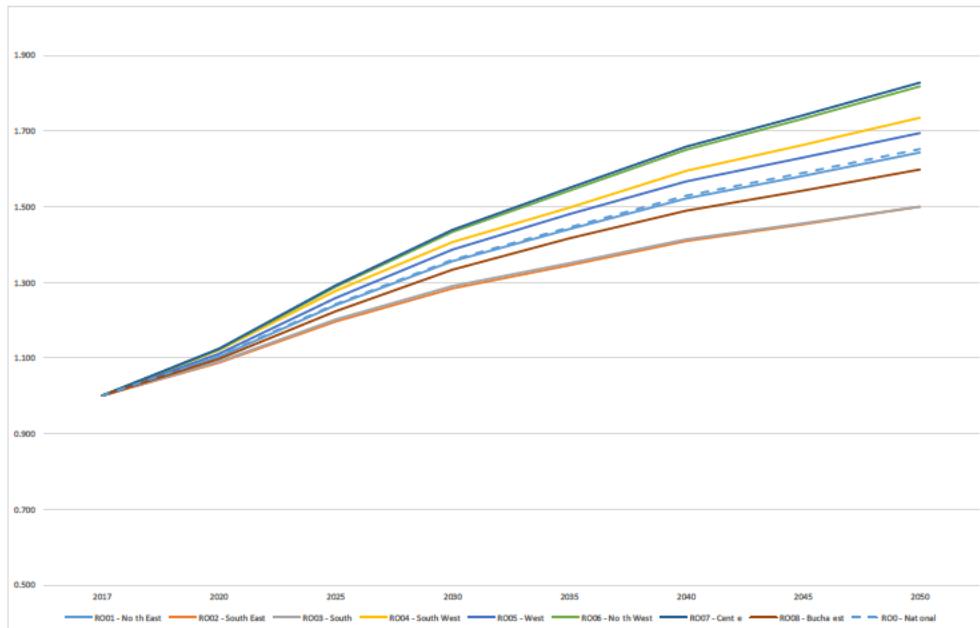


Figura 3-33. Evolutia numarului de calatorii interne – autoturisme la nivel de regiune de dezvoltare

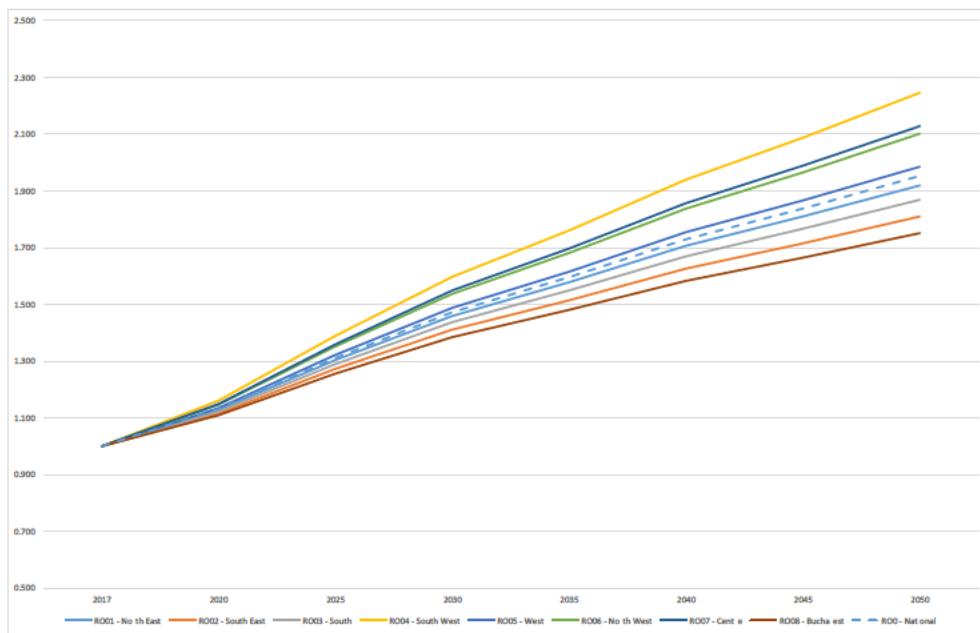


Figura 3-34. Evolutia numarului de calatorii interne – LGV la nivel de regiune de dezvoltare

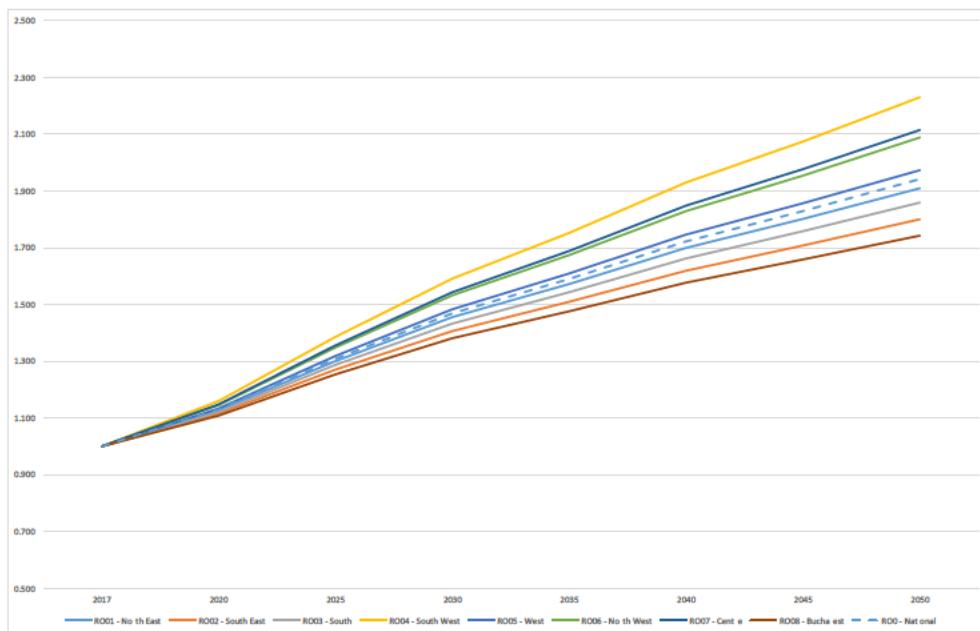


Figura 3-35. Evolutia numarului de calatorii interne – HGV la nivel de regiune de dezvoltare

Pentru calatoriiile atrase sau generate de catre zonele externe, s-a adoptat utilizarea unei elasticitati unitare fata de cresterea PIB-ului.

Tabel 3-36. Scenariul de crestere a calatoriilor generate/ atrase de catre zonele externe

Country	Code	GDP Evolution (fixed rates, base 2017)							
		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Albania	ALB	1,00	1,11	1,23	1,36	1,45	1,55	1,65	1,76
Armenia	ARM	1,0	1,12	1,24	1,37	1,46	1,56	1,67	1,79
Austria	AUT	1,0	1,07	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,63
Azerbaijan	AZE	1,0	0,99	1,09	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62
Belarus	BLR	1,0	1,03	1,14	1,26	1,34	1,43	1,53	1,64
Belgium	BEL	1,0	1,04	1,11	1,19	1,26	1,34	1,42	1,51
Bosnia	BIH	1,0	1,11	1,23	1,36	1,45	1,55	1,65	1,77
Bulgaria	BGR	1,0	1,12	1,25	1,39	1,50	1,61	1,74	1,87
Croatia	HRV	1,0	1,09	1,20	1,33	1,42	1,52	1,63	1,75
Cyprus	CYP	1,0	1,11	1,24	1,39	1,53	1,68	1,84	2,02
Czech Republic	CZE	1,0	1,09	1,22	1,37	1,46	1,57	1,68	1,80
Denmark	DNK	1,0	1,05	1,13	1,21	1,30	1,40	1,50	1,60
Estonia	EST	1,0	1,09	1,23	1,38	1,51	1,64	1,78	1,94
Finland	FIN	1,0	1,07	1,15	1,23	1,31	1,39	1,47	1,56
France	FRA	1,0	1,05	1,13	1,22	1,31	1,40	1,50	1,61
Georgia	GEO	1,0	1,13	1,25	1,38	1,47	1,57	1,68	1,80
Germany	DEU	1,0	1,05	1,14	1,23	1,31	1,39	1,48	1,57
Greece	GRC	1,0	1,08	1,17	1,27	1,33	1,39	1,45	1,52
Hungary	HUN	1,0	1,10	1,21	1,32	1,36	1,40	1,44	1,49
Iceland	ISL	1,0	1,09	1,21	1,33	1,43	1,52	1,63	1,74
Ireland	IRL	1,0	1,17	1,36	1,59	1,75	1,93	2,14	2,36
Italy	ITA	1,0	1,04	1,07	1,11	1,14	1,17	1,20	1,23
Kosovo	XKX	1,0	1,14	1,26	1,39	1,49	1,59	1,70	1,81
Latvia	LVA	1,0	1,11	1,24	1,40	1,47	1,55	1,63	1,71
Liechtenstein	LIE	1,0	1,03	1,13	1,25	1,34	1,43	1,53	1,63
Lithuania	LTU	1,0	1,09	1,19	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
Macedonia	MKD	1,0	1,08	1,20	1,32	1,41	1,51	1,61	1,72
Malta	MLT	1,0	1,15	1,28	1,41	1,51	1,61	1,72	1,84
Moldova	MDA	1,0	1,13	1,25	1,39	1,48	1,58	1,69	1,81
Netherlands	NLD	1,0	1,07	1,17	1,28	1,37	1,47	1,58	1,69
Norway	NOR	1,0	1,00	1,09	1,20	1,29	1,40	1,52	1,64
Poland	POL	1,0	1,12	1,29	1,48	1,56	1,65	1,74	1,84
Portugal	PRT	1,0	1,06	1,12	1,19	1,23	1,28	1,32	1,37
Russia	RUS	1,0	1,03	1,16	1,32	1,39	1,47	1,55	1,64
Serbia	SRB	1,0	1,08	1,26	1,46	1,62	1,78	1,97	2,18
Slovakia	SVK	1,0	1,12	1,27	1,43	1,52	1,60	1,69	1,79
Slovenia	SVN	1,0	1,11	1,23	1,35	1,42	1,49	1,57	1,65
Spain	ESP	1,0	1,07	1,15	1,24	1,29	1,33	1,38	1,43
Sweden	SWE	1,0	1,06	1,17	1,29	1,40	1,52	1,64	1,78
Switzerland	CHE	1,0	1,00	1,09	1,18	1,28	1,39	1,50	1,63
Turkey	TUR	1,0	1,16	1,39	1,67	1,90	2,17	2,48	2,84
Ukraine	UKR	1,0	1,09	1,20	1,34	1,41	1,49	1,57	1,66
United Kingdom	GBR	1,0	1,04	1,13	1,24	1,36	1,50	1,64	1,81
Montenegro	MNE	1,0	1,10	1,22	1,35	1,44	1,54	1,65	1,76
Luxembourg	LUX	1,0	1,09	1,21	1,33	1,42	1,52	1,63	1,74

Sursa: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?view=map>

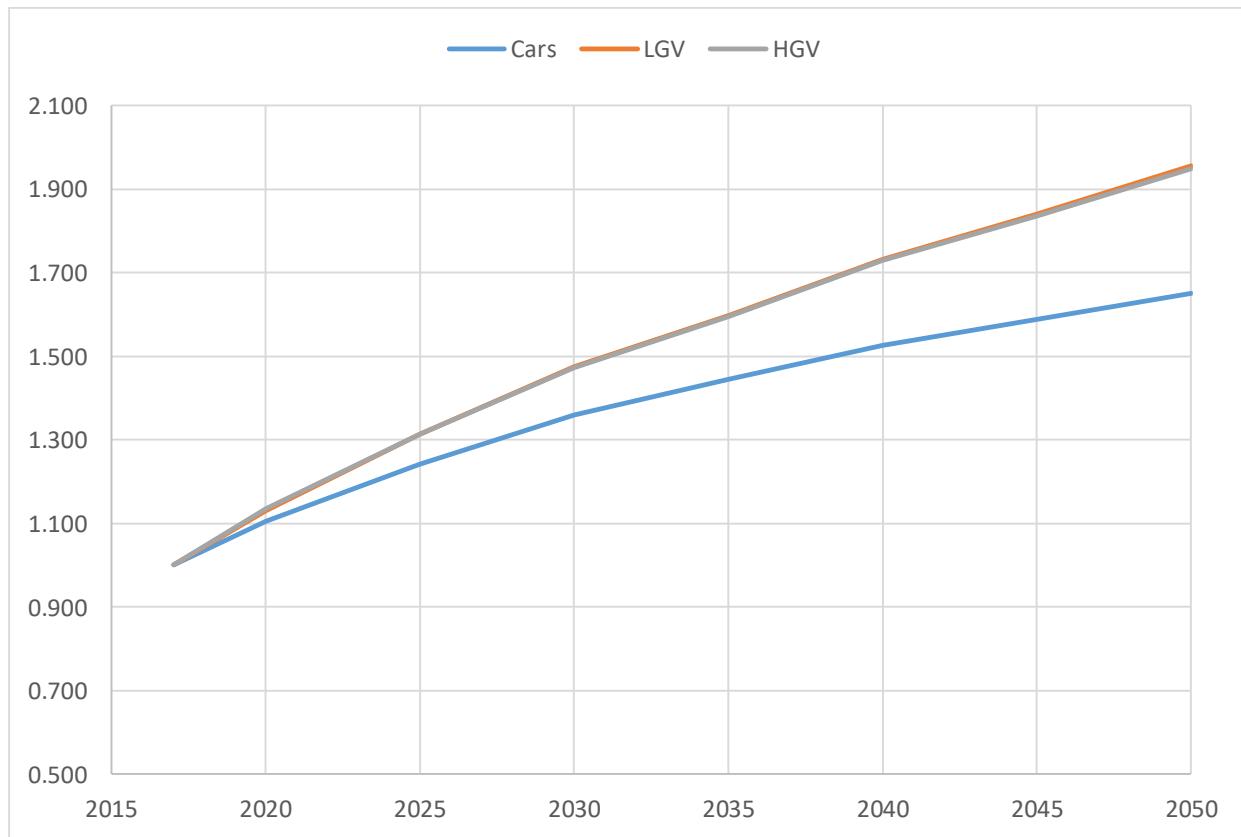


Figura 3-36. Scenariul de evolutie a traficului in perioada 2017-2020-2050

8. DATE COLECTATE. DESCRIEREA SITUATIEI CURENTE

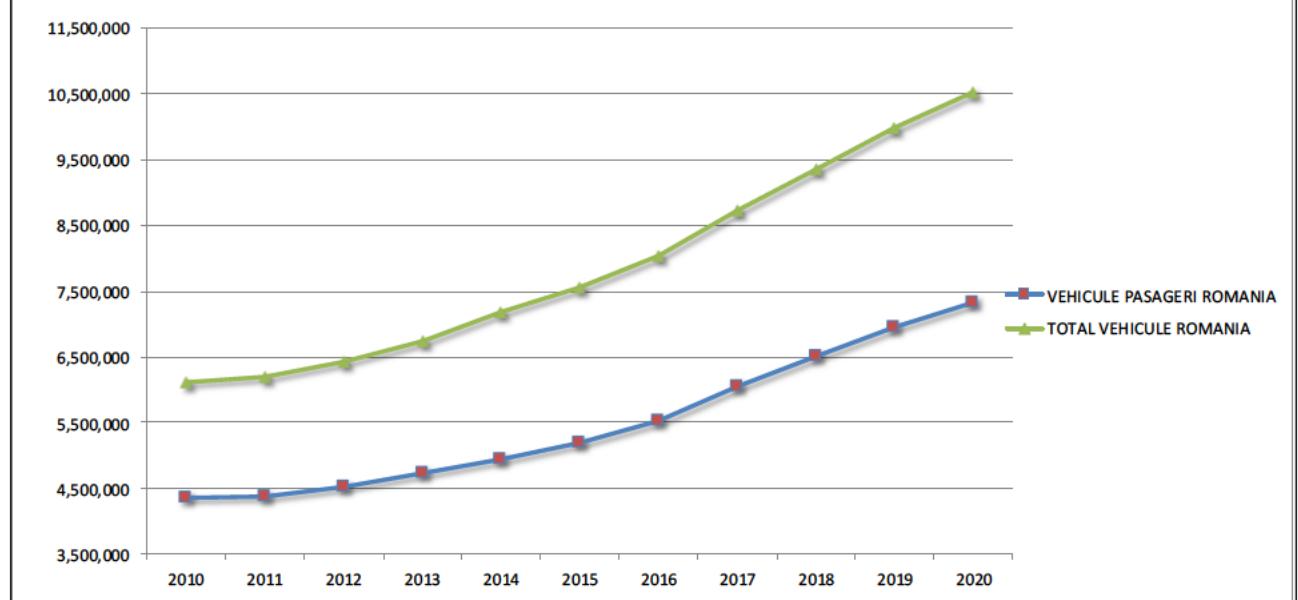
8.1. DATE SOCIO-ECONOMICE

In vederea analizei potențialelor actuale și de prognoza a traficului, au fost analizate o serie de date statistice de sinteză referitoare la zonele din aria de studiu, precum:

- evolutia populatiei;
- evolutia PIB (Produs Intern Brut);
- evolutia gradului de motorizare (exprimat in vehicule/1000 locuitori);

Tabelul 8-1. Evolutia Parcului national de vehicule inregistrat in perioada 2010-2020. - Romania.
Sursa date: INS, Serii TEMPO On-line

PARC AUTO ROMANIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AUTOCAMIOANE	636,077	665,990	642,241	676,607	712,317	750,497	794,578	846,472	895,443	943,062	988,991
AUTOTRACTOARE	31,142	30,270	77,685	84,947	94,206	105,760	118,212	128,728	138,881	146,946	152,601
AUTOBUZE SI MICROBUZE	40,877	40,887	42,010	42,836	44,283	47,347	48,803	50,309	51,802	53,771	54,170
AUTOTURISME	4,319,701	4,334,547	4,487,251	4,695,660	4,907,564	5,155,059	5,472,423	5,998,194	6,452,536	6,902,984	7,274,728
AUTO VEHICULE PENTRU TRANSPORTUL MARFURILOR	667,219	696,260	719,926	761,554	806,523	856,257	912,790	975,200	1,034,324	1,090,008	1,141,592
MOPEDE SI MOTOCICLETE (INCLUSIV MOTOTRICICLURI SI C/ADRICICLURI)	85,171	90,082	95,450	101,622	107,338	112,866	119,534	127,253	136,440	148,387	162,078
MOTOCICLETE	:	:	:	:	100,695	106,187	112,825	120,512	129,657	141,608	155,312
REMORCI SI SEM REMORCI	252,293	269,005	286,393	304,108	324,859	348,090	375,710	401,586	433,340	467,125	500,770
TRACTOARE	50,400	48,667	47,591	46,353	45,927	45,400	44,671	44,023	43,191	42,085	41,266
VEHICULE RUTERE PENTRU SCOPURI SPECIALE	30,701	31,047	32,152	32,952	34,088	35,306	36,677	39,210	41,645	45,030	47,676
VEHICULE PASAGERI ROMANIA	4,360,578	4,375,434	4,529,261	4,738,496	4,951,847	5,202,406	5,521,226	6,048,503	6,504,338	6,956,755	7,328,898
TOTAL VEHICULE ROMANIA	6,113,581	6,206,755	6,430,699	6,746,639	7,177,800	7,562,769	8,036,223	8,731,487	9,357,259	9,981,006	10,519,184



Tabelul 8-2. Evolutia parcului judetean de vehicule inregistrat in perioada 2010-2020. – Jud. Ilfov
Sursa date: INS, Serii TEMPO On-line

PARC AUTO JUD ILFOV	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AUTOCAMIOANE	11,840	13,608	13,082	14,317	15,352	16,894	18,408	20,074	21,844	23,693	25,266
AUTOTRACTOARE	710	789	2,547	2,811	3,043	3,626	4,429	5,052	5,623	5,907	5,939
AUTOBUZE SI MICROBUZE	529	586	624	632	696	751	792	845	912	1,030	1,101
AUTOTURISME	66,104	72,858	79,706	86,770	93,996	103,516	115,492	132,841	151,481	169,677	183,734
AUTOVEHICULE PENTRU TRANSPORTUL MARFURILOR	12,550	14,397	15,629	17,128	18,395	20,520	22,837	25,126	27,467	29,600	31,205
MOPEDE SI MOTOCICLETE (INCLUSIV MOTOTRICICLURI SI CVADRICICLURI)	1,526	1,641	1,772	1,895	2,018	2,193	2,416	2,675	3,051	3,592	4,083
MOTOCICLETE	:	:	:	:	1,952	2,128	2,350	2,608	2,983	3,526	4,016
REMORCI SI SEMIREMORCI	2,887	3,323	3,812	4,292	4,732	5,255	5,897	6,465	7,148	7,986	8,802
TRACTOARE	163	166	177	200	203	206	203	208	210	211	210
VEHICULE RUTIERE PENTRU SCOPURI SPECIALE	470	518	626	673	709	775	829	979	1,106	1,249	1,382
VEHICULE PASAGERI JUD ILFOV	66,633	73,444	80,330	87,402	94,692	104,267	116,284	133,686	152,393	170,707	184,835
TOTAL VEHICULE JUD ILFOV	96,779	107,886	117,975	128,718	141,096	155,864	173,653	196,873	221,825	246,471	265,738

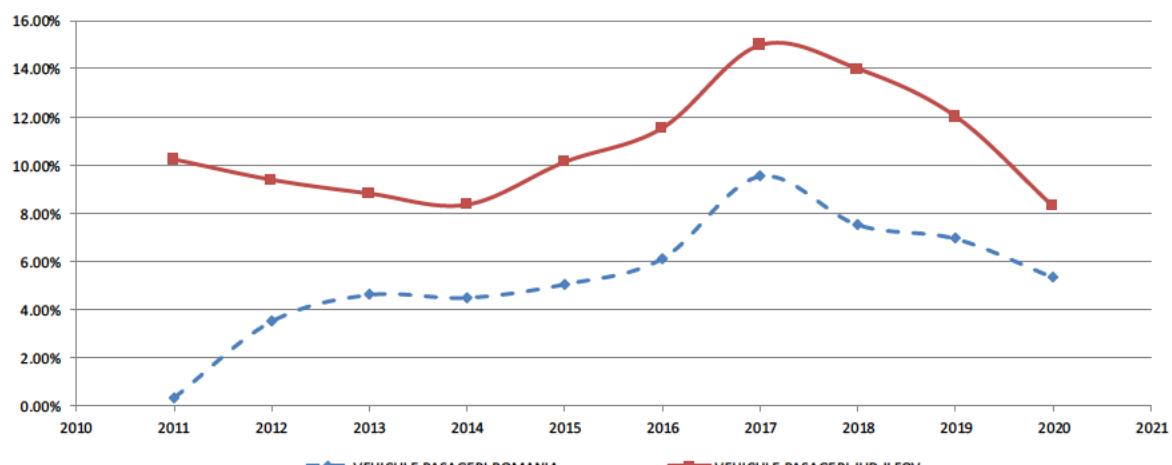


Figura 8-1. Evolutia parcului auto al judetului Ilfov comparat cu media nationala, intre anii 2005 – 2015

In figura de mai sus se prezinta situatia parcului auto al judetului Ilfov, conform datelor preluate de la INS, precum si ratele de evolutie anuale comparativ cu parcul auto national.

Numarul total de vehicule, inregistrat la 31.12.2020, reprezinta aproximativ 2.5% din totalul vehiculor inregistrate la nivelul tarii, in conditiile in care restul judetelor cumuleaza doar cate 2% din parcoul national de vehicule.

Rata de motorizare a judetului, arata un indice de motorizare de 350 vehicule / 1.000 locuitori, plasand judetul Ilfov foarte aproape de media nationala de 355 vehicule / 1.000 locuitori.

Se poate observa ca evolutia parcului de vehicule, exprimata in rate de evolutie are o volatilitate crescuta raportat la evolutia parcului national de vehicule, pe parcursul perioadei analizate.

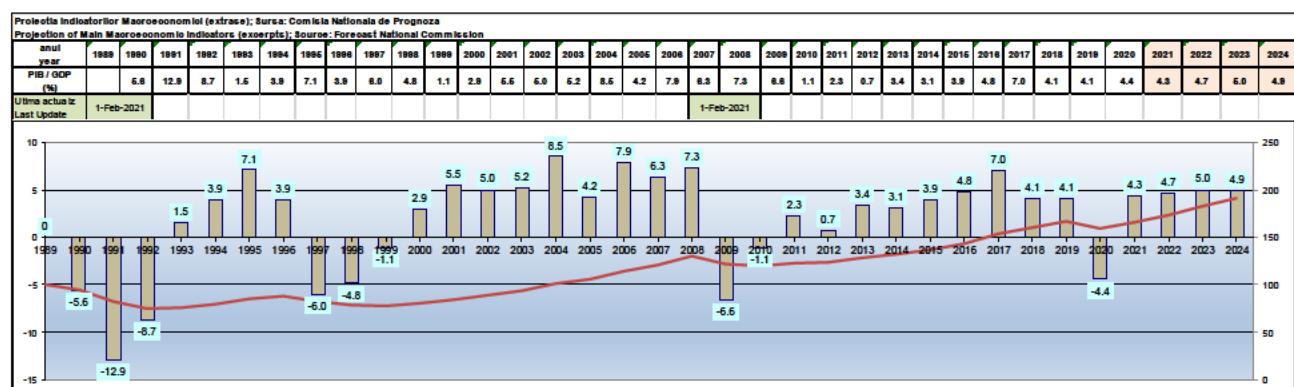
Tabelul 8-3. Evolutia indicelui de motorizare in perioada 2012-2019.

Sursa date: INS, Serii TEMPO On-line

AUTOTURISME	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ROMANIA	4,487,251	4,695,660	4,907,564	5,155,059	5,472,423	5,998,194	6,452,536	6,902,984
Regiunea SUD-MUNTENIA	563,473	588,593	615,368	646,428	687,832	759,269	822,798	890,865
Regiunea BUCURESTI - ILFOV	972,692	987,899	1,018,209	1,060,584	1,119,629	1,191,158	1,258,671	1,339,053
Ilfov	79,706	86,770	93,996	103,516	115,492	132,841	151,481	169,677
POPULATIE	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ROMANIA	20,095,996	20,020,074	19,953,089	19,875,542	19,760,585	19,643,949	19,533,481	19,425,873
Regiunea SUD-MUNTENIA	3,128,799	3,108,150	3,085,723	3,061,759	3,031,555	3,003,333	2,965,415	2,930,686
Regiunea BUCURESTI - ILFOV	2,279,145	2,282,244	2,283,413	2,284,443	2,288,203	2,287,065	2,302,291	2,318,109
Ilfov	392,279	406,855	417,850	430,805	444,241	460,486	473,422	485,307
INDICE MOTORIZARE	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ROMANIA	223	235	246	259	277	305	330	355
Regiunea SUD-MUNTENIA	180	189	199	211	227	253	277	304
Regiunea BUCURESTI - ILFOV	427	433	446	464	489	521	547	578
Ilfov	203	213	225	240	260	288	320	350

* Indice de motorizare calculat fata de populatia rezidenta la 1 ianuarie

Tabelul 8-4. Evolutia PIB, Sursa: Comisia Nationala de Strategie si Prognoza – Februarie 2021



8.2. DATE DE TRAFIC CESTRIN

Conform Recensamantului general de circulatie 2015, componitia traficului pe drumul national DN4 in zona studiata este prezentata in tabelul urmator.

Tabelul 8-5. Volume de trafic inregistrate in anul 2015 pe DN4

Drum	Limite sector	Nr post	Pozitie km post	Lung sector	Biclete, motociclete	Autoturisme	Microbuze cu max 8+1 locuri	Autocamioane si autospesiale cu MTMA <=3,5 tone	Autocamioane si derivate cu doua axe	Autocamioane si derivate cu trei sau patru axe	Autovehicule articulatice (tip TR), remorche cu trailer, vehicule cu peste 4 axe	Autobuze si autocare	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale	Autocamioane cu 2,3 sau 4 axe, cu remorc (tren rutier)	Total vehicule	Pondere HGV	
DN4	M.BUCURESTI - DNCB	708	10	5	31	10933	271	986	198	214	86	485	1	8	13182	7.53%	
DN4	DNCB - DJ301 (Budesti)	23	20.32	26.6	21	7168	323	838	413	204	158	357	2	50	9513	12.45%	
Medie nationala ponderata cu lung mea						87	3574	196	502	241	109	530	158	18	64	5392	20.77%

Se observa ca media traficului inregistrat pe DN4 este sub media nationala iar ponderea traficului greu este de aproximativ 8% pe sectorul de drum studiat.

Tabelul 8-6. Nivel de serviciu pe drumul national DN4 - anul 2015

Drum	Limite sector	Nr post	Pozitie km post	Lung sector	Total Vehicule		Debit orar, 10% din MZA		Numar benzi	Nivel Serviciu
					Veh/zi	Vet/zi	Veh/h	Vet/h		
DN4	M.BUCURESTI - DNCB	708	10	5	13182	14769	1318	1477	2	D
DN4	DNCB - DJ301 (Budesti)	23	20.32	26.6	9513	11524	951	1152	2	C

Debite de serviciu mai mari se inregistreaza pe sectoarele de drum aflate in zona periurbana a municipiului Bucuresti functionand la nivel de serviciu D, corespunzator debitului admisibil.

Tabelul 8-7. Evolutia traficului, volume la nivel MZA, pe categorii de vehicule, 2005 - 2015

An	Drum	Limite sector	Cars+Lgv	Hgv	Bus	An	Drum	Limite sector	Cars	Lgv	Hgv	Bus
2005	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	8606	1002	866	2005	DN4	M.BUCURESTI - DNCB				
2010	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	15034	1453	505	2010	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	13485	1549	1453	505
2015	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	12190	507	485	2015	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	11204	986	507	485
2005	DN	Medie Nationala	3068	806	99	2005	DN	Medie Nationala				
2010	DN	Medie Nationala	4266	888	113	2010	DN	Medie Nationala	3604	662	888	113
2015	DN	Medie Nationala	4272	944	158	2015	DN	Medie Nationala	3574	698	944	158
An	Drum	Limite sector	Cars+Lgv	Hgv	Bus	An	Drum	Limite sector	Cars	Lgv	Hgv	Bus
2005	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	1.0	1.0	1.0	2005	DN4	M.BUCURESTI - DNCB				
2010	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	1.7	1.5	0.6	2010	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	1.0	1.0	1.0	1.0
2015	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	1.4	0.5	0.6	2015	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	0.8	0.6	0.3	1.0
2005	DN	Medie Nationala	1.0	1.0	1.0	2005	DN	Medie Nationala				
2010	DN	Medie Nationala	1.4	1.1	1.1	2010	DN	Medie Nationala	1.0	1.0	1.0	1.0
2015	DN	Medie Nationala	1.4	1.2	1.6	2015	DN	Medie Nationala	1.0	1.1	1.1	1.4
An	Drum	Limite sector	Cars+Lgv	Hgv	Bus	An	Drum	Limite sector	Cars	Lgv	Hgv	Bus
2005-2010	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	14.94%	9 00%	-8 34%	2005-2010	DN4	M.BUCURESTI - DNCB				
2010-2015	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	-3.78%	-13 02%	-0.79%	2010-2015	DN4	M.BUCURESTI - DNCB	-3.4%	-7 3%	-13 0%	-0.8%
2005-2010	DN	Medie Nationala	7.81%	2 03%	2 83%	2005-2010	DN	Medie Nationala				
2010-2015	DN	Medie Nationala	0.03%	1 26%	7 96%	2010-2015	DN	Medie Nationala	-0.2%	1.1%	1 3%	8.0%

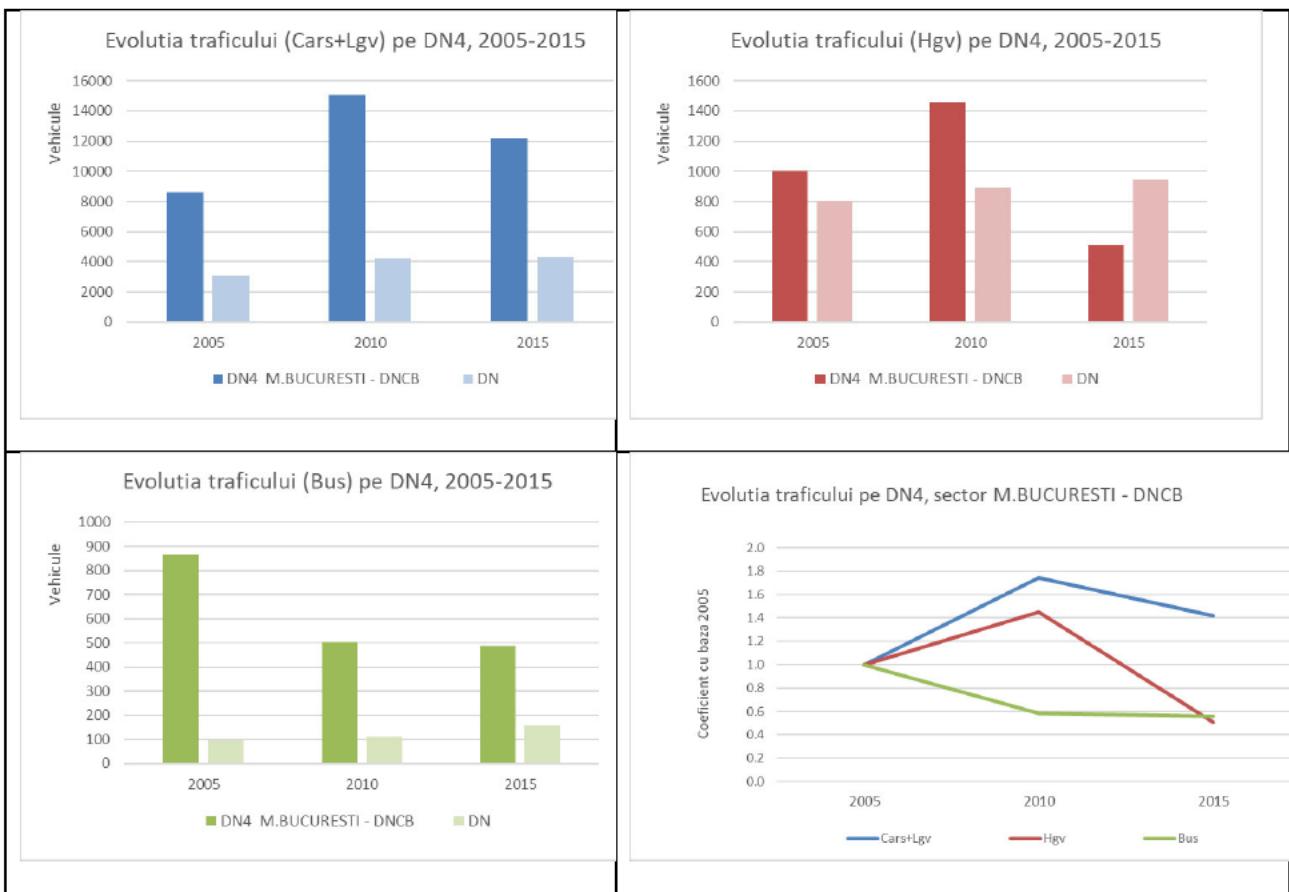


Figura 8 - 2. Evolutia traficului pe categorii de vehicule, pe DN4 – sectorul de drum Bucuresti – DNCB, intre anii 2005 - 2015

Sursa: CESTRIN, Recensamantul general de circulatie 2005, 2010, 2015

8.3. DATE DE TRAFIC COLECTATE DIN TEREN

Metodologia de lucru pentru acesta etapa a fost urmatoarea:

- Culegerea datelor de trafic din teren s-a realizat folosind dispozitive automate (sisteme radar RTMS Sx300E – pentru masuratori in sectiune timp de 24 ore) si manuale (pentru masuratori in intersectii, in jurul orei de varf);
- Pentru culegerea datelor de trafic s-au folosit 2 radare RTMS si recenzori pentru masuratorile manuale. Masuratorile de trafic s-au realizat in zile lucratoare ale saptamanii in perioada mai – iunie 2022;
- Interpretarea datelor de trafic colectate cu ajutorul radarelor si determinarea orei de varf de calcul in baza distributiei traficului de-a lungul a 24 ore;
- Contorizarea manuala a curentilor de trafic, pe tip de vehicul, pentru ora de varf de dimineata (AM);
- Datele de trafic contorizare pentru ora de varf au fost introduse in software specializat in microsimularea traficului (PTV – Vissim 2022), si s-au determinat nivelul de serviciu, intarzierile medii pe vehicul, cozi medii si maxime, gaze cu efect de sera, network performance, pentru fiecare intersectie si scenariu analizat CU/FARA Proiect;
- S-au analizat patru scenarii ce cuprind situatia existenta, proiectata si cea de perspectiva;

Radar RTMS – Prezentare Generală



Product Overview

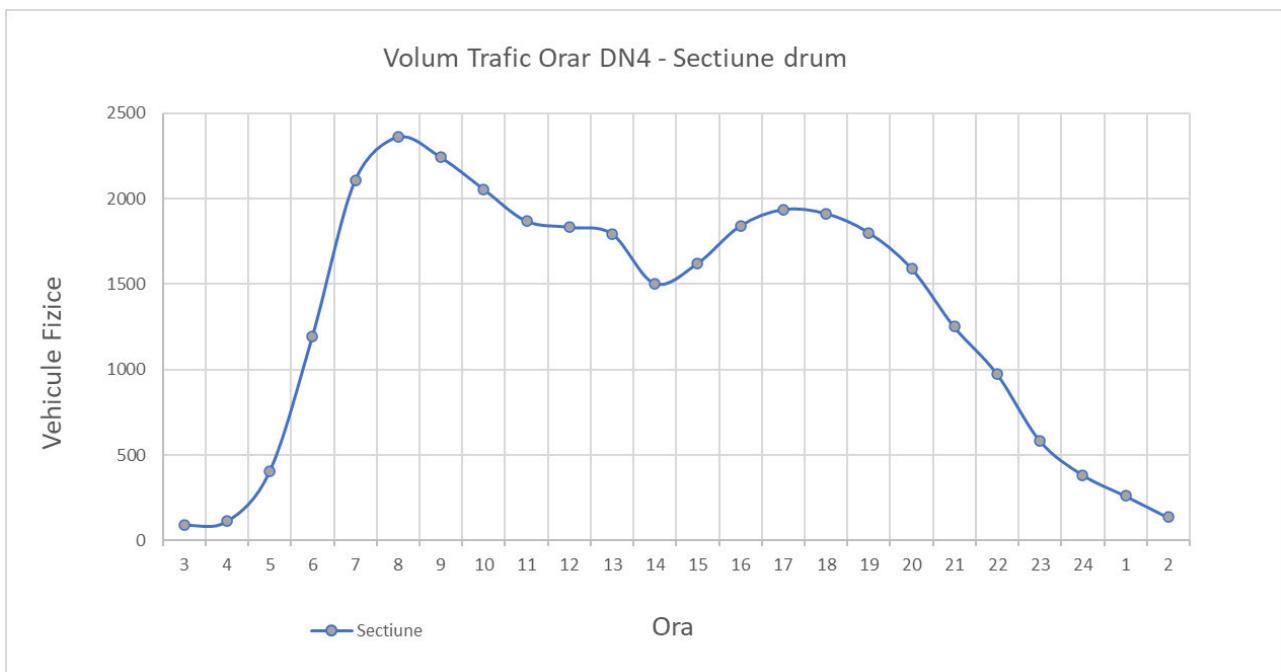
Non-intrusive, radar-based RTMS Sx-300E is an advanced sensor for the detection and measurement of traffic on roadways.

The non-intrusive, radar-based RTMS Sx-300E is an advanced sensor for the detection and measurement of traffic on roadways. It is all-weather accurate and virtually maintenance-free. Best of all, Sx-300E is renowned for long-term worry-free reliability.

The RTMS Sx-300E is a small roadside pole-mounted radar, operating in the microwave band. Simultaneously, the sensor provides per-lane presence as well as volume, occupancy, speed and classification information in up to 4 user-defined detection zones.

The Sx-300E's all-in-one concept combines a high resolution radar in a cabinet free detection station and is simple to integrate into any system whether urban signal control or highway traffic management.

Distributia Traficului DN4 – 24 ore



Valori de trafic recenzate - Intersectia DN4 – Str. Leordeni – Str. Scolii

Intersecție	Acces	Relație	Interval orar	Autoturisme	Microbuze	Camionete	Autocamioane cu 2 osii	Autocamioane cu 3 și 4 osii	Autovehicule articulate	Autobuze	Total vehicule fizice	Total vehicule etalon
Int. DN4-Str. Leordeni - Str. Scolii	Acces Str. Scolii (SUD)	Stanga pe DN4 (S-V)	07:00 - 08:00	68	3	12	0	0	0	0	83	83
			08:00 - 09:00	45	3	12	0	0	0	0	60	60
			09:00 - 10:00	39	4	16	0	0	0	0	59	59
			15:00 - 16:00	78	3	12	0	0	0	0	93	93
			16:00 - 17:00	39	4	16	0	0	0	0	59	59
		Inainte pe LEORDENI (S-N)	17:00 - 18:00	39	2	8	0	0	0	0	49	49
			07:00 - 08:00	88	2	6	0	0	0	0	96	96
			08:00 - 09:00	38	8	24	0	0	0	0	70	70
			09:00 - 10:00	47	6	18	0	0	0	0	71	71
		Dreapta pe DN4 (S-E)	15:00 - 16:00	44	8	24	0	0	0	0	76	76
			16:00 - 17:00	51	9	27	0	0	0	0	87	87
			17:00 - 18:00	42	6	18	0	0	0	0	66	66
			07:00 - 08:00	104	2	8	0	0	0	0	114	114
			08:00 - 09:00	78	3	12	0	0	0	0	93	93
	Acces DN4 (EST)	Stanga pe Str. Scolii (E-S)	09:00 - 10:00	52	2	8	0	0	0	0	62	62
			15:00 - 16:00	31	2	6	0	0	0	0	39	39
			16:00 - 17:00	21	3	12	0	0	0	0	36	36
			17:00 - 18:00	26	2	8	0	0	0	0	36	36
			07:00 - 08:00	8	1	6	1	0	0	0	16	18
		Inainte pe DN4 (E-V)	08:00 - 09:00	5	2	12	2	0	0	0	21	24
			09:00 - 10:00	8	2	9	2	0	0	0	20	22
			15:00 - 16:00	8	1	6	1	0	0	0	16	18
			16:00 - 17:00	8	1	6	1	0	0	0	16	18
			17:00 - 18:00	19	2	12	2	0	0	0	35	38
		Dreapta pe LEORDENI (E-N)	07:00 - 08:00	328	8	80	4	8	12	4	444	497
			08:00 - 09:00	469	5	51	3	5	9	4	546	585
			09:00 - 10:00	495	5	46	2	5	7	3	562	594
			15:00 - 16:00	656	6	57	3	6	11	4	742	788
			16:00 - 17:00	753	7	74	4	7	13	3	862	916
			17:00 - 18:00	712	5	46	2	5	9	4	782	821
	Acces LEORDENI (NORD)	Stanga pe DN4 (N-E)	07:00 - 08:00	60	4	12	2	1	0	0	79	84
			08:00 - 09:00	54	4	12	2	1	0	0	73	78
			09:00 - 10:00	42	12	36	6	3	0	0	99	113
			15:00 - 16:00	60	2	6	1	1	0	0	70	72
			16:00 - 17:00	52	8	24	4	2	0	0	90	99
		Inainte pe Str. Scolii (N-S)	17:00 - 18:00	46	6	18	3	2	0	0	75	81
			07:00 - 08:00	44	0	12	0	0	0	0	56	56
			08:00 - 09:00	22	0	6	0	0	0	0	28	28
			09:00 - 10:00	17	0	18	0	0	0	0	35	35
			15:00 - 16:00	11	0	6	0	0	0	0	17	17
		Dreapta pe DN4 (N-V)	16:00 - 17:00	22	0	24	0	0	0	0	46	46
			17:00 - 18:00	28	0	12	0	0	0	0	40	40
			07:00 - 08:00	24	0	6	0	0	0	0	30	30
			08:00 - 09:00	18	0	4	0	0	0	0	22	22
			09:00 - 10:00	16	0	8	0	0	0	0	24	24
	Acces DN4 (VEST)	Stanga pe LEORDENI (V-N)	15:00 - 16:00	20	0	8	0	0	0	0	28	28
			16:00 - 17:00	24	0	8	0	0	0	0	32	32
			17:00 - 18:00	52	0	12	0	0	0	0	64	64
			07:00 - 08:00	140	0	24	0	0	0	0	164	164
			08:00 - 09:00	280	0	54	0	0	0	0	334	334
		Inainte pe DN4 (V-E)	09:00 - 10:00	182	0	78	0	0	0	0	260	260
			15:00 - 16:00	271	0	54	0	0	0	0	325	325
			16:00 - 17:00	415	0	43	0	0	0	0	458	458
			17:00 - 18:00	445	0	49	0	0	0	0	494	494
			07:00 - 08:00	264	4	28	4	1	0	4	305	319
		Inainte pe Str. Scolii (V-S)	08:00 - 09:00	257	5	37	5	1	0	4	311	327
			09:00 - 10:00	146	6	42	6	2	0	4	205	222
			15:00 - 16:00	135	5	33	5	1	0	4	183	197
			16:00 - 17:00	183	4	28	4	1	0	3	223	235
			17:00 - 18:00	250	7	51	7	2	0	4	322	342
		Dreapta pe Str. Scolii (V-S)		07:00 - 08:00	544	8	48	3	4	4	4	615	643
			08:00 - 09:00	563	8	48	3	4	4	4	634	660
			09:00 - 10:00	125	10	62	4	5	6	3	216	250
			15:00 - 16:00	197	9	55	3	5	5	4	279	310
			16:00 - 17:00	341	12	74	5	6	9	4	451	495
			17:00 - 18:00	424	13	79	5	7	6	5	539	579
	TOTAL INTERSECTIE	Stanga pe LEORDENI (V-N)	07:00 - 08:00	28	0	0	0	0	0	0	28	28
			08:00 - 09:00	28	0	0	0	0	0	0	28	28
			09:00 - 10:00	42	0	0	0	0	0	0	42	42
		Inainte pe DN4 (V-E)	15:00 - 16:00	28	0	0	0	0	0	0	28	28
			16:00 - 17:00	28	0	0	0	0	0	0	28	28
			17:00 - 18:00	56	0	0	0	0	0	0	56	56
			07:00 - 08:00	1700	32	242	14	14	16	12	2030	2131
		Dreapta pe Str. Scolii (V-S)	08:00 - 09:00	1858	38	273	15	11	13	12	2220	2309
			09:00 - 10:00	1210	46	340	20	14	14	10	1654	1754
			15:00 - 16:00	1539	35	267	13	12	16	12	1894	1990
			16:00 - 17:00	1936	49	336	17	17	22	10	2387	2508
			17:00 - 18:00	2139	43	313	20	14	15	13	2557	2666

In situatia actuala intersecția studiată este amenajată cu racordare simplă circulară, iar în zona acesteia este amplasat un monument.

O arteră importantă ce acțesează intersecția este reprezentată de strada Leordeni (DC13) ce face legătura dintre localitatea Popești Leordeni și Drumul Național Centura București (DNCB).

Virajele la stânga sau la dreapta se desfășoară cu dificultate, prin regula de acordare de prioritate pentru drumul principal (DN4 – șoseaua Oltenitei) și regula priorității de dreapta, iar traficul pietonal este reglementat cu două treceți de pietoni amenajate în dreptul zonelor de amplasare a stațiilor de oprire a transportului în comun, stații situate cîte una pe fiecare sens de deplasare.

Intersecția nu este semnalizată corespunzător, nu sunt indicatoare pentru limitarea vitezei de circulație, indicatoare de presemnalizare a intersecției și indicatoare de informare;

Elementele ce pot constitui un pericol pentru participantii la trafic în zona studiată sunt:

- Lipsa insulelor de dirijare și separare a traficului auto;
- Parapete de siguranță metalice pietonali amplasati în prezent numai pe o parte;
- Semnalizare rutieră și marcaj orizontal amenajate incomplet;

Faptul că intersecția studiată este amplasată în zona centrală a localității unde traficul auto și pietonal este destul de intens datorită multitudinii punctelor de interes cum ar fi piata, stații pentru transportul în comun, primăria localității, zone comerciale, creează necesitatea ordonării fluxurilor și eliminarea posibilelor conflicte dintre acestea.

Desi, în zona studiată, sectorul de drum DN4 este marcat cu o singură bandă pe sens, lățimea partii carosabile de apx. 12m permite ca circulația să se desfășoare corespunzător unui drum de clasa tehnică II, cu două benzi pe sens.

DN4

- În profil transversal, pe sectorul de drum studiat, DN4 are lățimea partii carosabile de 12 m – 12.70m, fiind prevăzut cu o singură bandă de circulație pe sens, îmbrăcăminte din beton asfaltic, fiind încadrat ca drum de clasa tehnică III cu o bandă pe sens;
- La orele de varf circulația se desfășoară în condiții de trafic intens - apx. 2000 veh fizice/h respectiv 2200 veh etalon/h;

Str. Leordeni

- În profil transversal, Str. Leordeni are lățimea partii carosabile de 7 m, fiind prevăzută cu o singură bandă de circulație pe sens, îmbrăcăminte din beton asfaltic, drum de clasa tehnică III;
- La orele de varf circulația se desfășoară în condiții de trafic mediu - apx. 1000 veh fizice/ 1100 veh etalon;

Str. Scolii

- În profil transversal, Str. Scolii are lățimea partii carosabile de apx. 11m, fiind prevăzută cu o singură bandă de circulație pe sens, îmbrăcăminte din beton asfaltic, drum de clasa tehnică III;
- La orele de varf circulația se desfășoară în condiții de trafic redus - apx. 350 veh fizice/ 400 veh etalon;

Str. Timis/Str. 1 Mai

- În profil transversal, străzile sunt prevăzute cu o singură bandă de circulație pe sens, îmbrăcăminte din beton asfaltic;
- La orele de varf circulația se desfășoară în condiții de trafic foarte redus - < 100 veh etalon;

Fig.8.3 Racordare simplă DN4/Leordeni/Scolii



Fig.8.4 – Int. DN4/Str. Timis/Str. 1 Mai



Fig.8.5 – Viraj Stanga executat cu dificultate



Fig.8.6 – Viraj Stanga executat cu dificultate



Fig.8.7 – Circulatie pe doua benzi pe sens



Fig.8.8 – Circulatie pe doua benzi pe sens



8.4. DATE PRIVIND STAREA DE VIABILITATE A DRUMULUI

In cadrul modelului de trafic pus la dispozitie de CESTRIN exista informatii privind starea tehnica a drumurilor din retea (fiind definite 5 clase – foarte buna (5), buna (4), medie (3), rea (2), foarte rea (1));

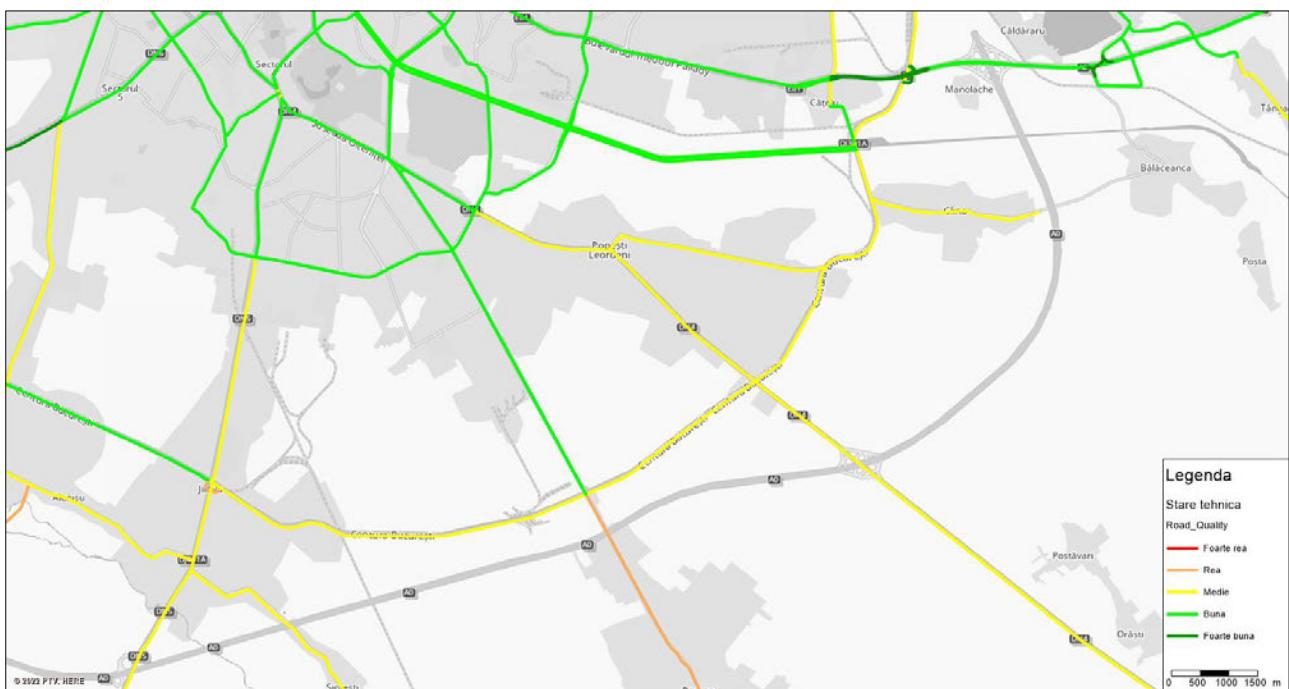


Figura 8-9. Starea tehnica a drumurilor din reteaua rutiera existenta in aria de influenta a proiectului.

Sursa: captura MN CESTRIN

9. REZULTATELE MODELULUI DE AFECTARE A CALATORIILOR

9.1. RETEAEA RUTIERA IN ZONA DE INFLUENTA A PROIECTULUI

Zonificarea teritoriului si reteaua rutiera in zona de influenta a sectorului de drum DN4 studiat este ilustrata grafic in figura urmatoare.

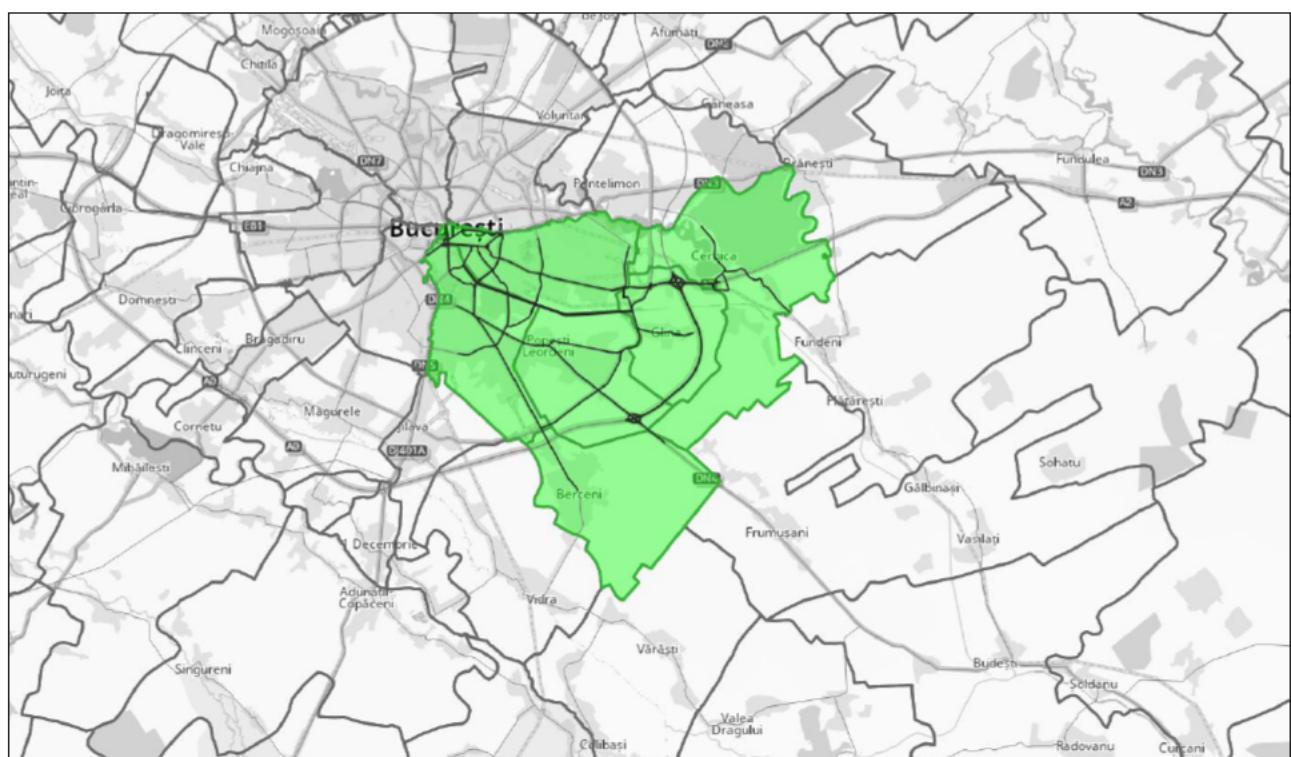


Figura 9-1. Zonificarea si reteaua rutiera in zona de influenta a sectorului de drum national (DN4) studiat

Atributele tipurilor de bare ce alcatuiesc reteaua modelata sunt prezentate in tabelul ce urmeaza:

Tabelul 9-1. Atributele tipurilor de bare apartinand subretelei modelate

\$LINKTYPE: NO	GTY PE	NAME	RANK	TSYSSET	NUMLANES	CAP PRT	VOP RT	VDF NO	VMAX_PRTS YS(CAR)	VMAX_PRTSY S(HGV)	VMAX_PRTS YS(LGV)
0	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
10	1	MW_2I_130	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	41200	130km/m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
11	1	MW_2I_120	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	41200	120km/m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
12	1	MW_2I_110	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	40900	110km/m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
13	1	MW_2I_100	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	39500	100km/m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
15	1	MW_2I_80	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	36700	80km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
25	2	Ramp_2I_80	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	80km/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
26	2	Ramp_2I_70	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	70km/h	2	80km/h	70km/h	70km/h

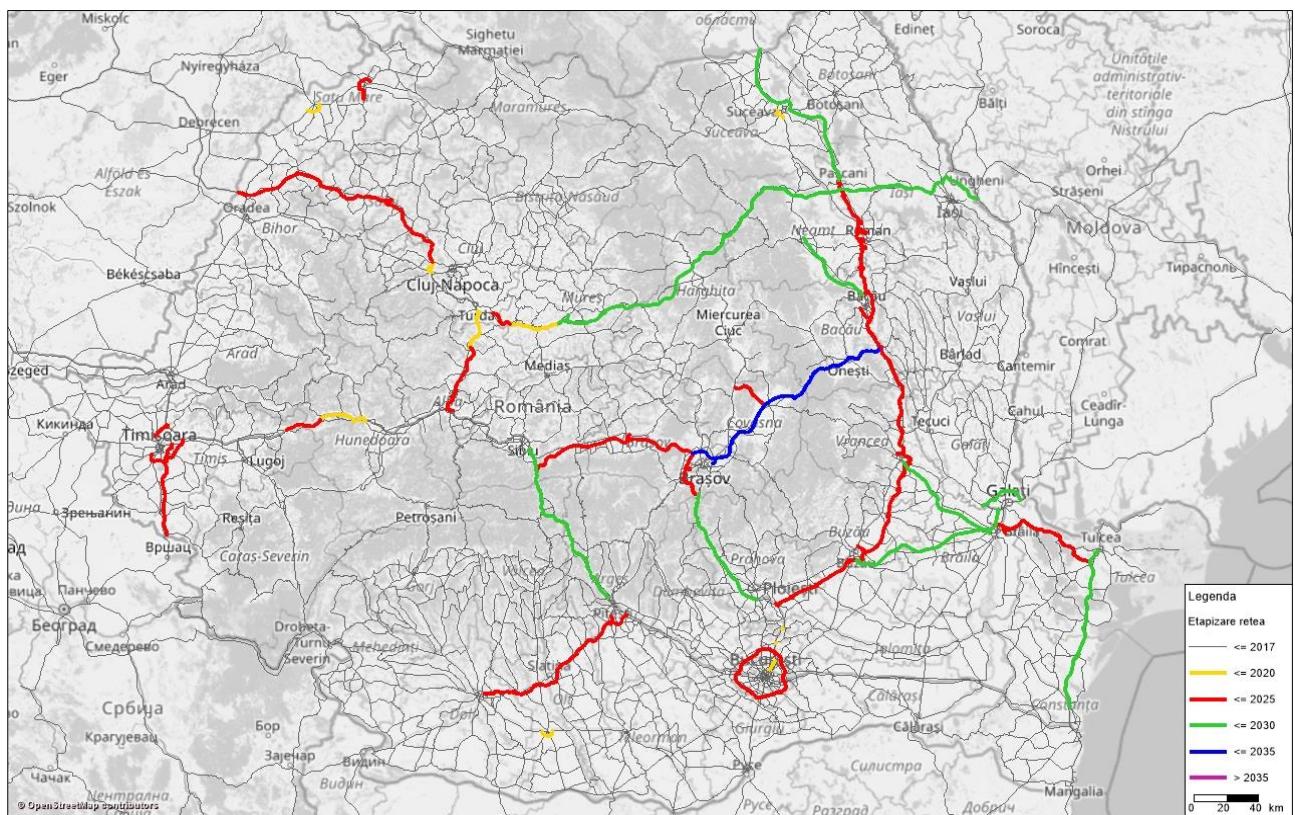
\$LINKTYPE: NO	GTY PE	NAME	RAN K	TSYSSET	NUML ANES	CAP PRT	VOP RT	VDF NO	VMAX PRTS YS(CAR)	VMAX PRTSY S(HGV)	VMAX PRTS YS(LGV)
27	2	Ramp_2 I_60	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	22000	60km /h	2	60km/h	60km/h	60km/h
28	2	Ramp_2 I_50	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	20000	50km /h	2	50km/h	50km/h	50km/h
29	2	Ramp_2 I_40	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	20000	40km /h	2	40km/h	40km/h	40km/h
31	3	Ramp_1 I_90	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12000	90km /h	2	90km/h	70km/h	80km/h
32	3	Ramp_1 I_80	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12000	80km /h	2	80km/h	70km/h	70km/h
33	3	Ramp_1 I_70	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12000	70km /h	2	80km/h	70km/h	70km/h
34	3	Ramp_1 I_60	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	11000	60km /h	2	60km/h	60km/h	60km/h
35	3	Ramp_1 I_50	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	11000	50km /h	2	50km/h	50km/h	50km/h
36	3	Ramp_1 I_40	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	40km /h	2	40km/h	40km/h	40km/h
42	4	NR_2I_110	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	26200	110k m/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
43	4	NR_2I_100	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	26200	100k m/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
44	4	NR_2I_90	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	25300	90km /h	3	100km/h	80km/h	100km/h
45	4	NR_2I_80	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24300	80km /h	3	90km/h	70km/h	90km/h
46	4	NR_2I_70	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24300	70km /h	3	80km/h	70km/h	80km/h
47	4	NR_2I_60	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	22500	60km /h	3	70km/h	60km/h	70km/h
48	4	NR_2I_50	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	20700	50km /h	3	60km/h	50km/h	60km/h
53	5	NR_1I_100	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	14000	100k m/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
54	5	NR_1I_90	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	13500	90km /h	3	100km/h	80km/h	100km/h
55	5	NR_1I_80	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	13000	80km /h	3	90km/h	70km/h	90km/h
56	5	NR_1I_70	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	13000	70km /h	3	80km/h	70km/h	80km/h
57	5	NR_1I_60	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12500	60km /h	3	70km/h	60km/h	70km/h
58	5	NR_1I_50	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12000	50km /h	3	60km/h	50km/h	60km/h
60	6	NR_1I_30	6	Bus,CAR,H GV,LGV	1	11000	30km /h	3	40km/h	30km/h	40km/h
71	7	DJ_1I_90	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	90km /h	4	90km/h	90km/h	90km/h
72	7	DJ_1I_80	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	80km /h	4	80km/h	80km/h	80km/h
73	7	DJ_1I_70	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	9000	70km /h	4	70km/h	70km/h	70km/h
74	7	DJ_1I_60	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	8000	60km /h	4	60km/h	60km/h	60km/h
75	7	DJ_1I_50	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	6000	50km /h	4	50km/h	50km/h	50km/h

\$LINKTYP E:NO	GTY PE	NAME	RAN K	TSYSSET	NUML ANES	CAP PRT	VOP RT	VDF NO	VMAX PRTS YS(CAR)	VMAX PRTSY S(HGV)	VMAX PRTS YS(LGV)
76	7	DJ_1I_40	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	6000	40km /h	4	40km/h	40km/h	40km/h
77	7	DJ_1I_30	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	6000	30km /h	4	30km/h	30km/h	30km/h
85	8	STR_3I_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	3	24000	40km /h	5	40km/h	40km/h	40km/h
86	8	STR_2I_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	2	16000	40km /h	5	40km/h	40km/h	40km/h
87	8	STR_1I_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	1	8000	40km /h	5	40km/h	40km/h	40km/h
90	9	ext_1I	9	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	80km /h	4	80km/h	80km/h	80km/h
91	9	ext_2I+	9	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24000	90km /h	4	90km/h	90km/h	90km/h

Pentru etapele de perspectiva graful retea utilizat include urmatoarele proiecte de perspectiva:

	COD	DESCRISRE	AN SCENARIU
1	Proiecte_311218_20	Pen. A3 - Petricani; DNCB (A1-DN1A); Noduri A3 (Buc-Plo); A3 (Gilau - Nadasel); A3 (Iernut-Ungheni); A10 (Aiud-Turda); VO: Caracal, Carei	2020
2	A3: Comarnic - Predeal_30	A3: Comarnic - Predeal	2030
3	A3: Predeal - Rasnov_20	A3: Predeal - Rasnov	2020
4	A3: Rasnov - Cristian_20	A3: Rasnov - Cristian	2020
5	A3: Tg. M - Campia Turzii_20	A3: Iernut - Campia Turzii	2020
6	A3: Gilau - Bors_25	A3: Nadasel - Bors	2025
7	A1: Pitesti - Sibiu_30	A1: Pitesti - Sibiu (+descarcare temporara Boita)	2030
8	A1: Deva - Grind_19	A1: Deva - Lugoj	2020
9	A1: Grind - Margina_23	A1: Deva - Lugoj	2025
10	A8: Tg. Mures - Iasi_30	A8: Targu Mures - Iasi - Ungheni	2030
11	A10: Sebes - Turda_20	A10: Sebes - Aiud	2020
12	A0: Inel Bucuresti_25	A0: Inel Bucuresti	2025
13	DEX: Craiova - Pitesti_25	DEX: Craiova - Pitesti	2025
15	DEX: VO Bacau_20	VO Bacau	2020
16	A: Pascani - Siret_26	Autostrada Pascani - Siret	2030
17	A: Sibiu-BV_25	Autostrada Sibiu - Brasov	2025
18	A: Brasov-BC_30	Autostrada Brasov - Bacau	2030
19	DEX: BR-GL_26	DEX Braila - Galati	2030
21	DEX: Tulcea-CT_26	DEX Tulcea - Constanta	2030
23	DEX: Pod_Braila_22	DEX Braila - Tulcea	2025
24	Proiecte_20-24	2020-2024 (VO-uri si alte proiecte mici)	2020
25	A: Sudului_35	Autostrada Sudului	2030
26	A1: Pitesti - Sibiu_1-4-5_25	A1: Pitesti - Sibiu (loturi 1-4-5) (+descarcare temporara Boita)	2030
27	DEX: Bacau - Piatra Neamt_30	DEX: Bacau - Piatra Neamt	2030
28	A: Ploiesti - Buzau	Drum de mare viteza	2025
29	A: Buzau - Focsani	Drum de mare viteza	2025
30	A: Focsani - Bacau	Drum de mare viteza	2025
31	BCP_DDC	BCP_varianta DDC	2025
39	DEX BZBR v1r	varianta 1 rosu	2030
44	DEX FCsBR v3v_26	varianta 3 verde	2030
46	DEX BRTL a1_25	Varianta A1	2025
47	DEX BRTL a2_25	Varianta A2	2030
48	DEX BRTL b1_25	Varianta B1	2025

*Figura 3. Ipotezele retelei de perspectiva
Sursa: Captura ecran MNT CESTRIN*



*Figura 9-2. Reteaua de perspectiva considerata in modelul de transport
Sursa: Captura ecran MNT CESTRIN*

9.2. VITEZE MEDII DE CIRCULATIE

Tabelul 9-2. Evolutia vitezei medii la palierile de timp, 2025 - 2050

Viteza medie de circulatie (DN4: Km 7+564 - Km 11+715), - Scenariul CU/FARA Proiect																		
NR. CRT	DRUM	NAME	An 2025			An 2030			An 2035			An 2040			An 2050			
			LUNGIME [Km]	FP [Km/h]	CP [Km/h]	Rata evolutie [%]												
1	DN4	Km 7+564 - Km 9+065	1.5	25	40	60.0%	23	40	73.9%	22	40	81.8%	21	39	85.7%	19	37	94.7%
2	DN4	Km 9+065 - Km 11+715	2.65	27	28	3.7%	25	25	0.0%	24	24	0.0%	23	22	-4.3%	21	21	0.0%
		AVERAGE		26	32	23.1%	24	30	25.3%	23	30	28.0%	22	28	26.3%	20	27	32.1%

Din analiza modelului de transport a rezultat o crestere cu aproximativ 25% a vitezei medii de deplasare, de-a lungul sectorului de drum DN4 modernizat.

9.3. FLUXURI DE TRAFIC REZULTATE

9.3.1. Fluxuri de Trafic – Scenariul Fara Project

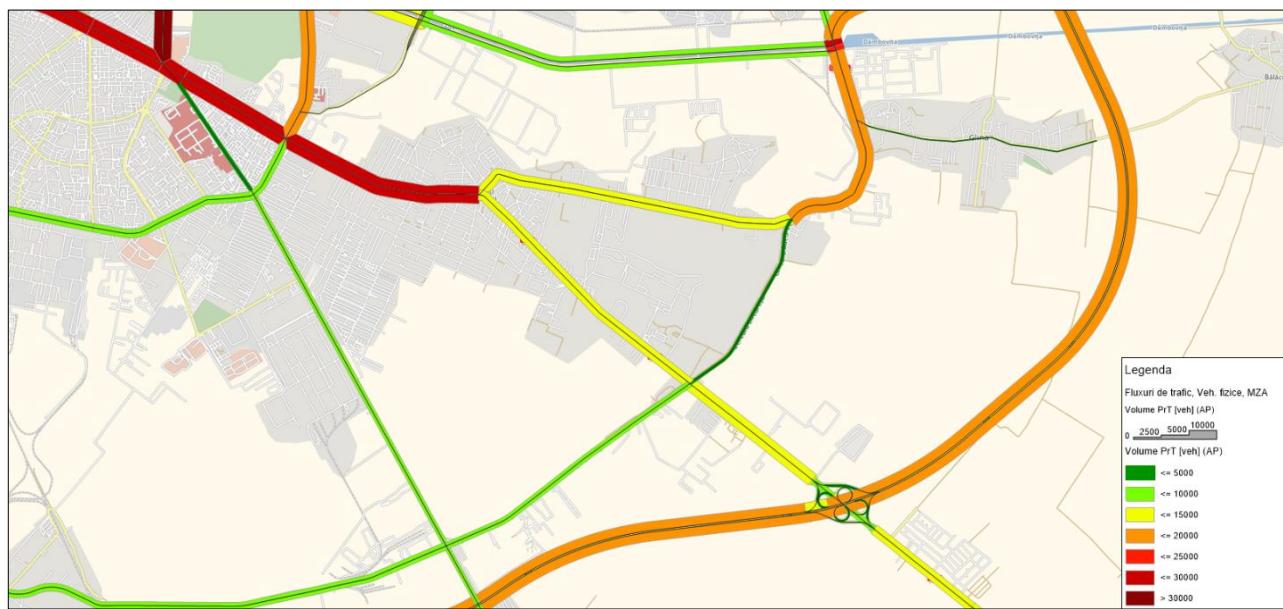


Figura 9-3. Fluxuri de trafic in scenariul Fara Project,
la nivelul etapei de perspectiva 2025

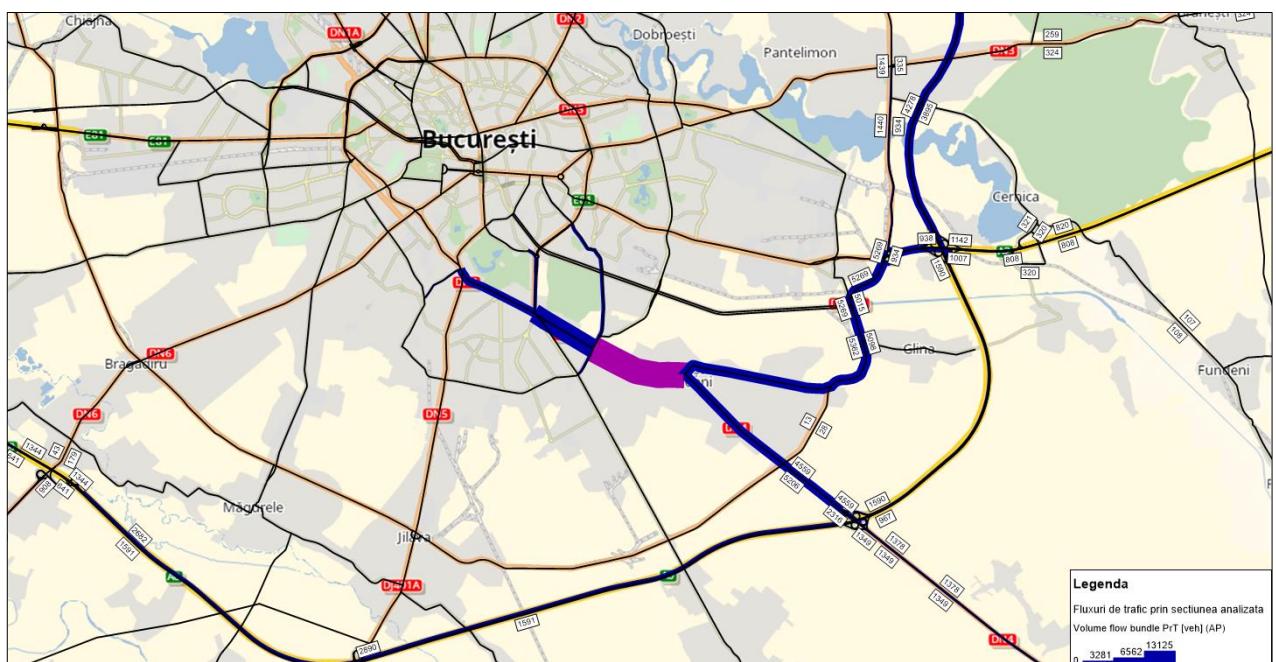
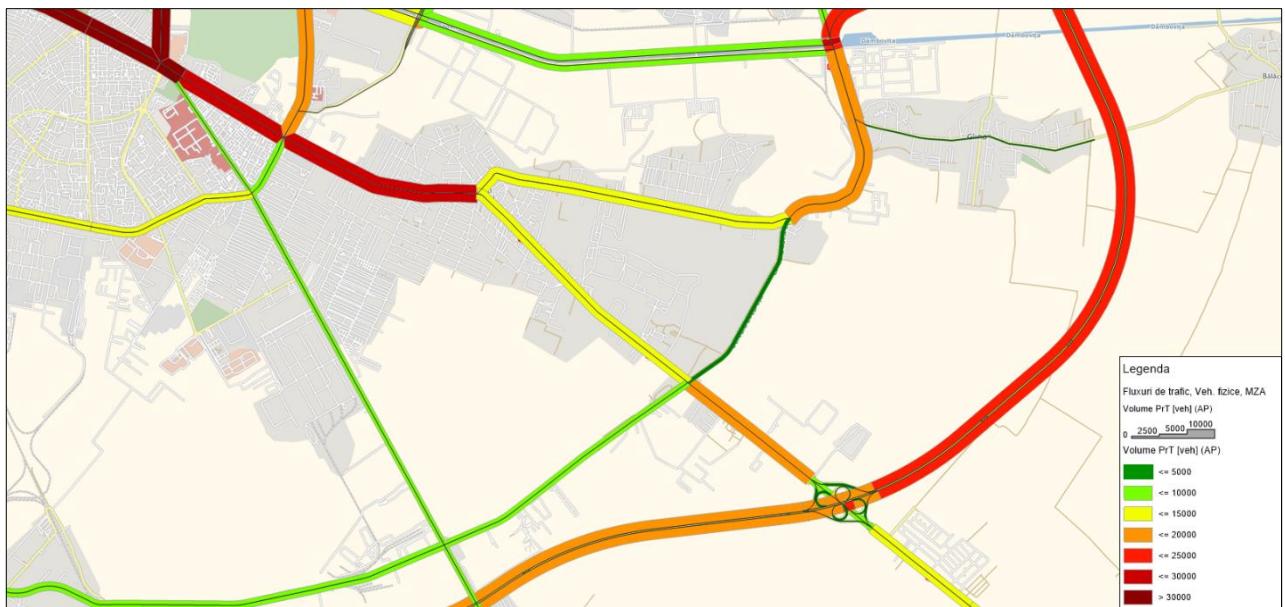


Figura 9-4. Relatii de trafic deservite de sectorul DN4 (flow bundle) -
la nivelul etapei de perspectiva 2025



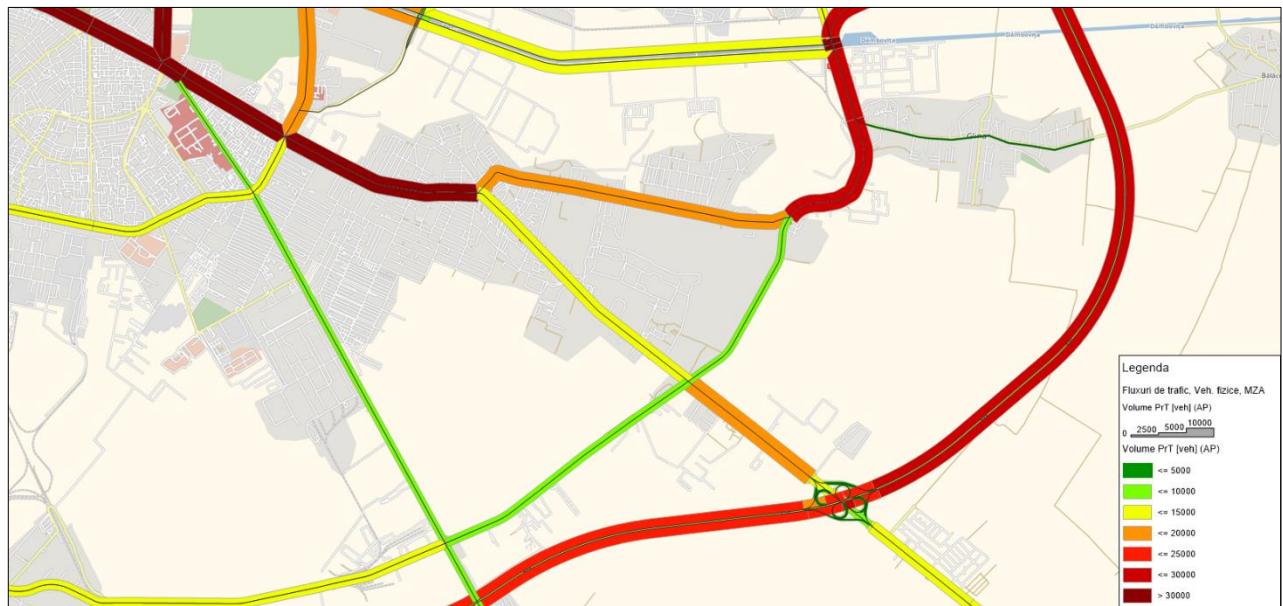
*Figura 9-5. Fluxuri de trafic in scenariul Fara Project,
la nivelul etapei de perspectiva 2030*



*Figura 9-6. Fluxuri de trafic in scenariul Fara Project,
la nivelul etapei de perspectiva 2035*



*Figura 9-7. Fluxuri de trafic in scenariul Fara Project,
la nivelul etapei de perspectiva 2040*



*Figura 9-8. Fluxuri de trafic in scenariul Fara Project,
la nivelul etapei de perspectiva 2050*

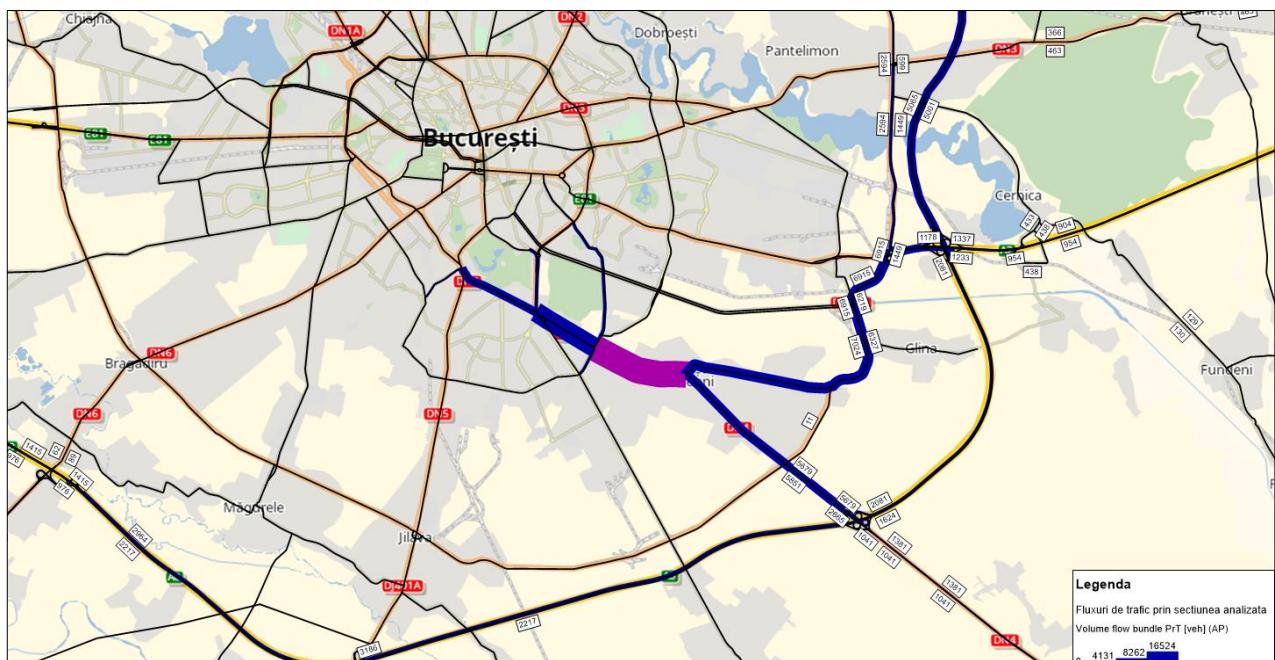
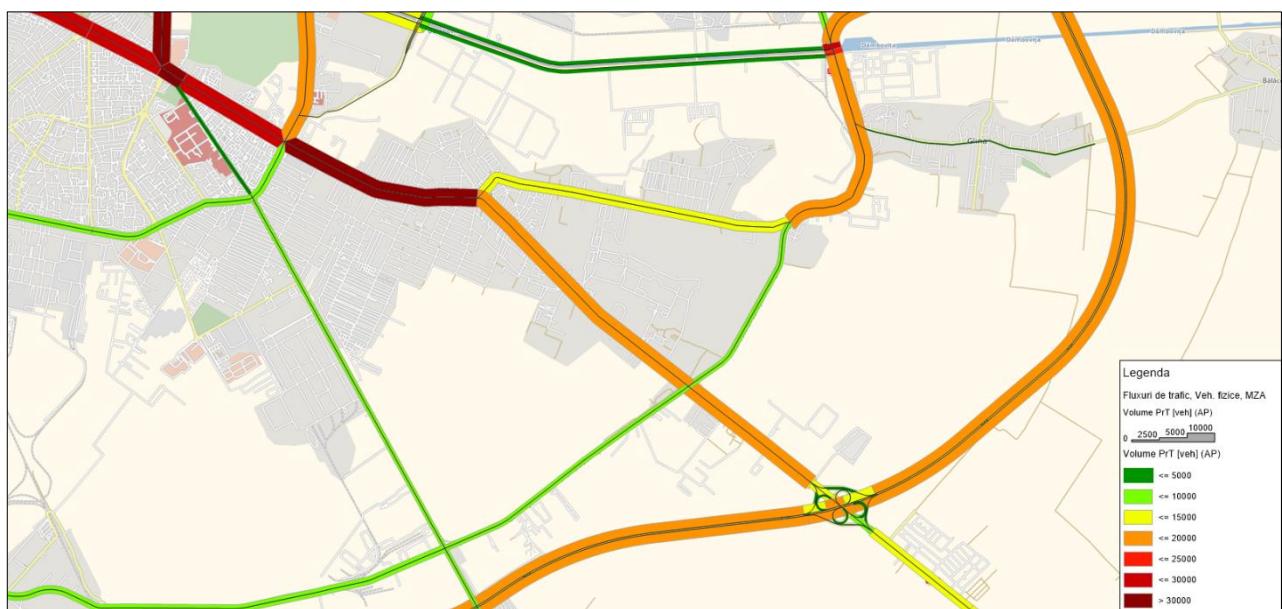


Figura 9-9. Relații de trafic deservite de sectorul DN4 (flow bundle) - la nivelul etapei de perspectiva 2050

9.3.2. Fluxuri de Trafic – Scenariul CuProject



*Figura 9-10. Fluxuri de trafic în scenariul Cu Project,
la nivelul etapei de perspectiva 2025*

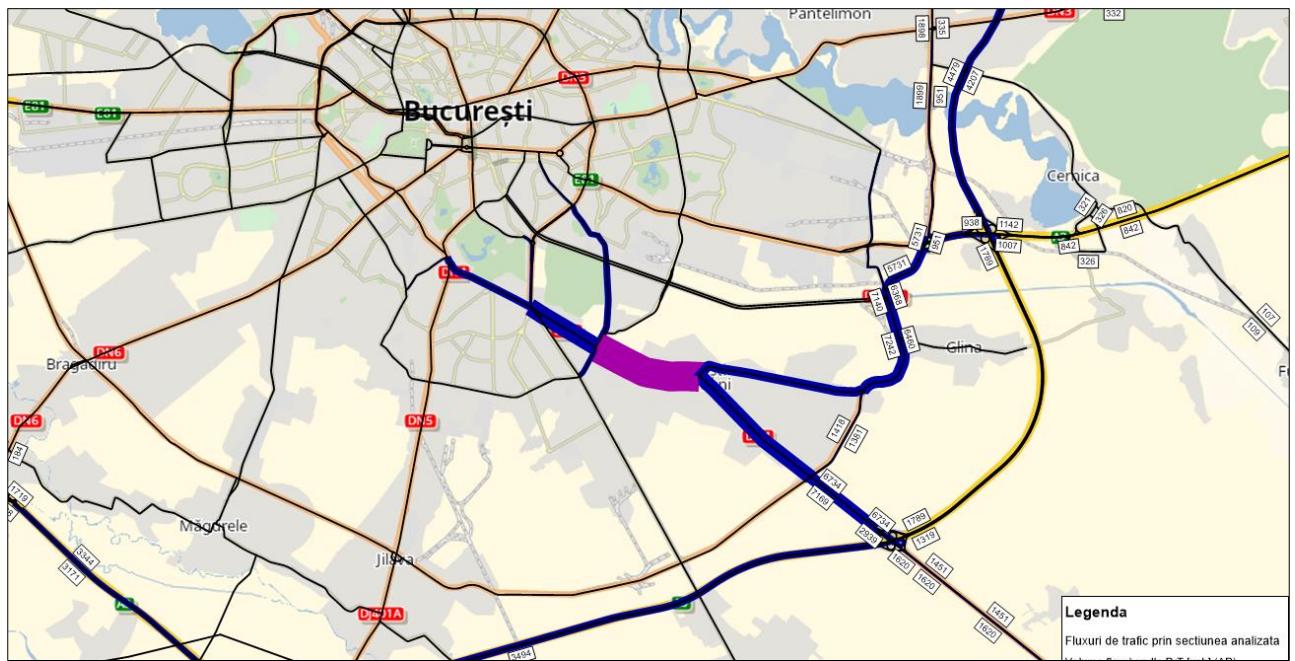


Figura 9-11. Relatii de trafic deservite de sectorul DN4 (flow bundle) - la nivelul etapei de perspectiva 2025 – Scenariul Cu Proiect

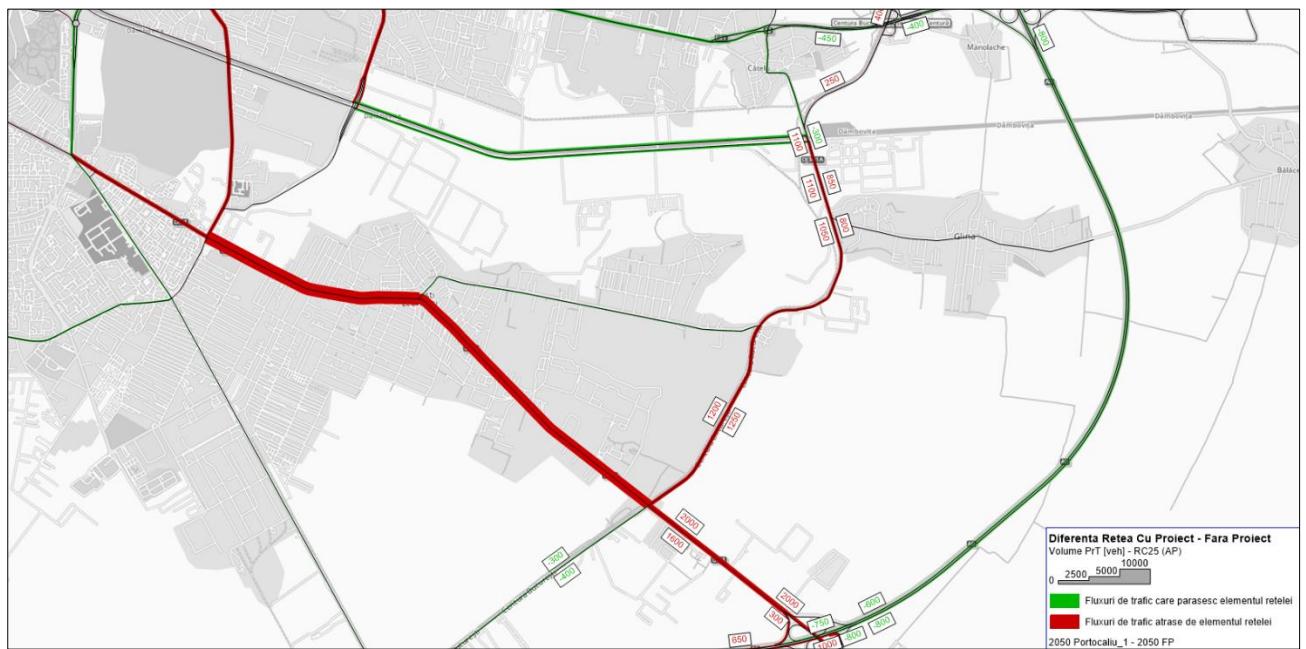
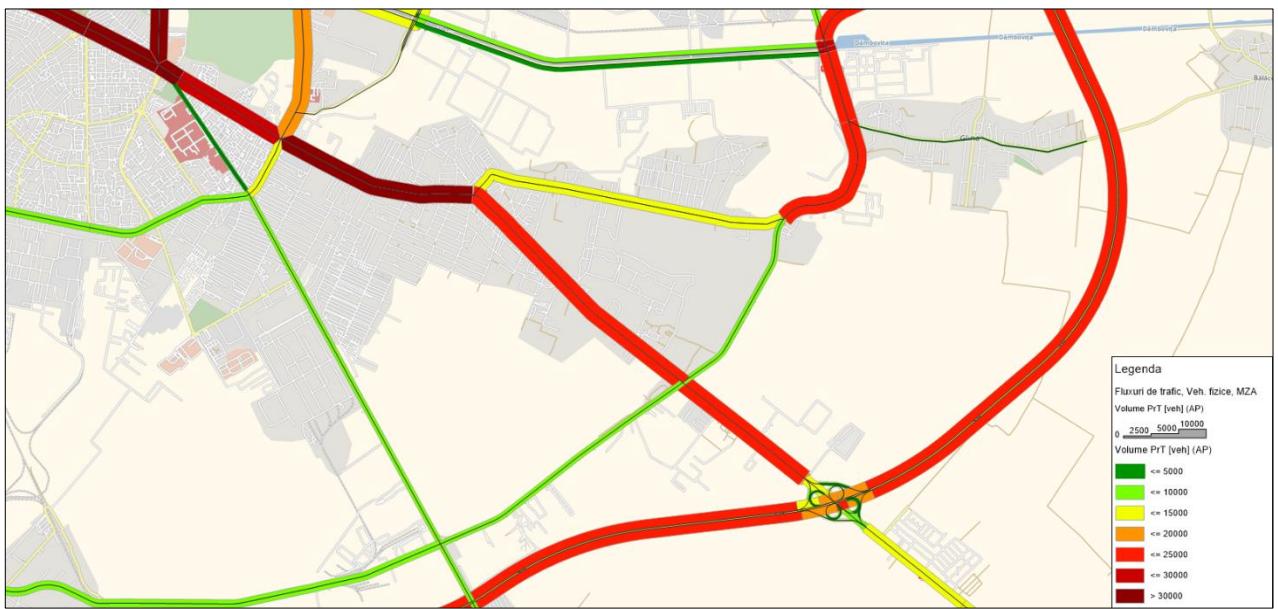
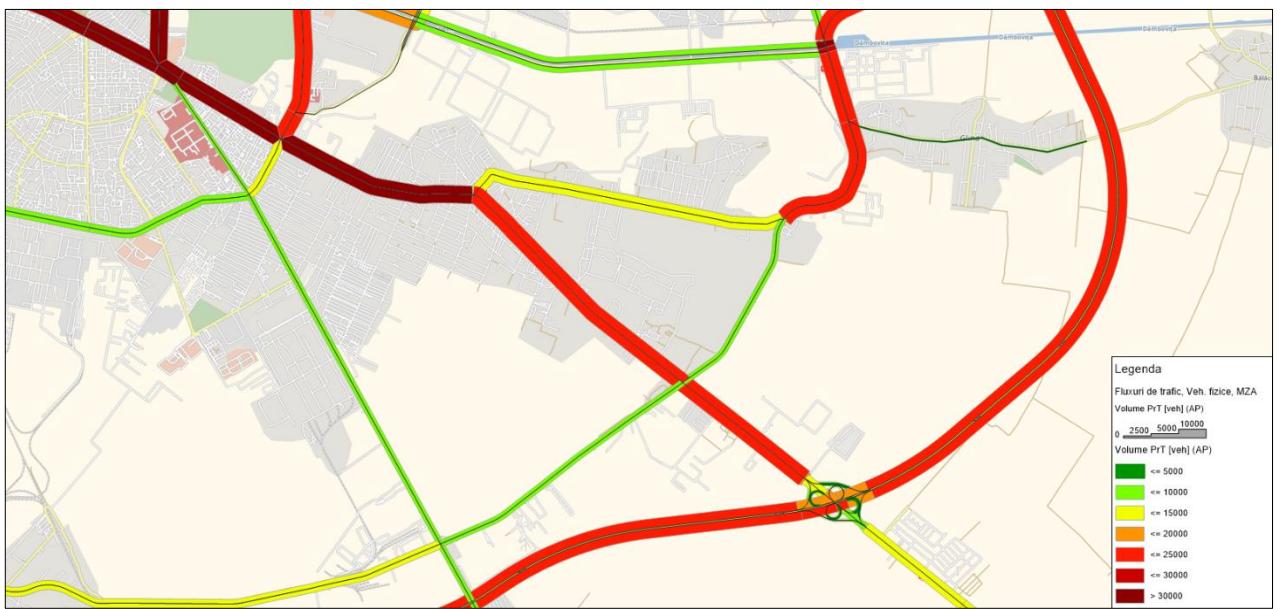


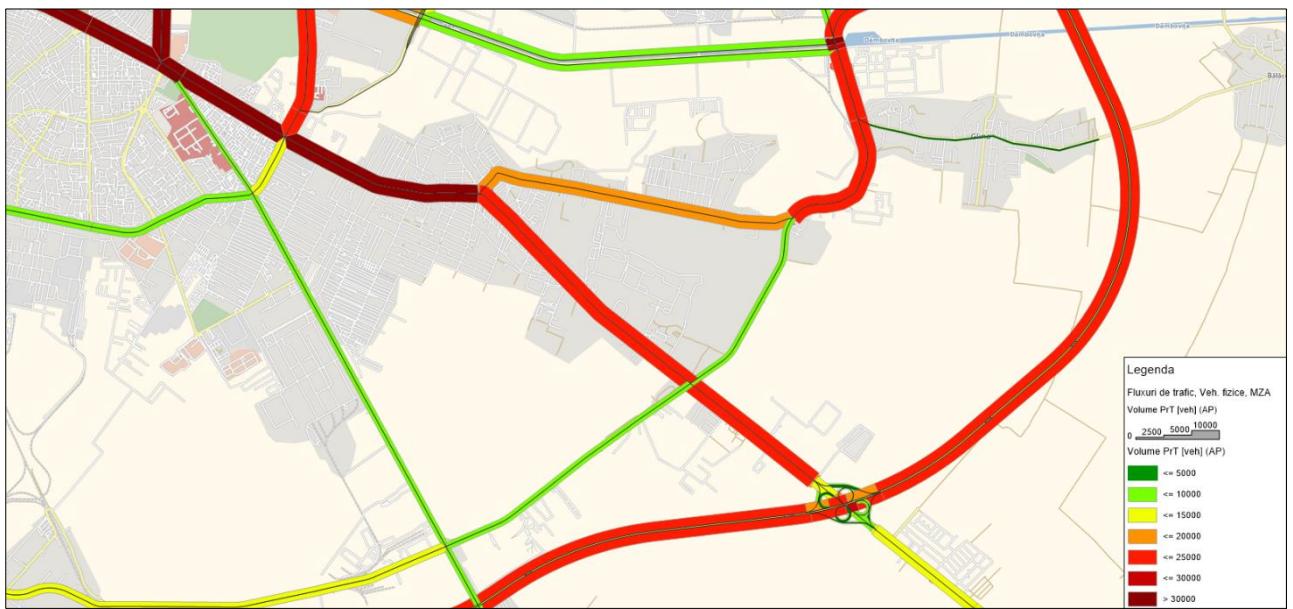
Figura 9-12. Redistribuirea fluxurilor de trafic in scenariul cu proiect - DN4, la nivelul etapei de perspectiva 2025



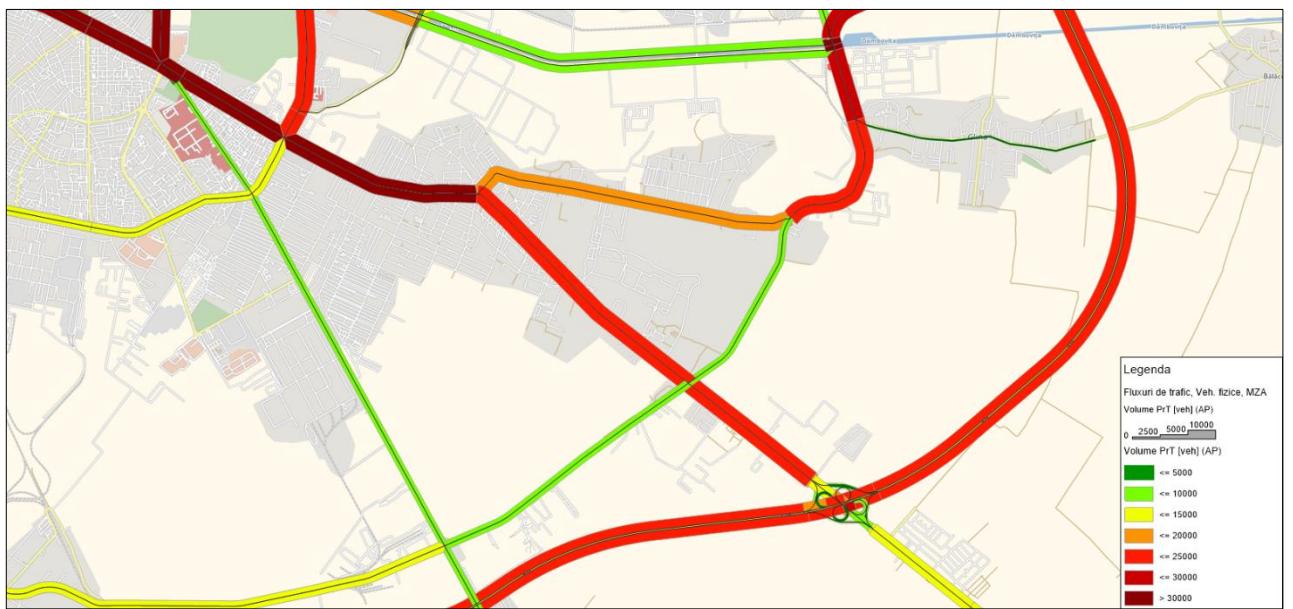
*Figura 9-13. Fluxuri de trafic în scenariul Cu Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2030*



*Figura 9-14. Fluxuri de trafic în scenariul Cu Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2035*



*Figura 9-15. Fluxuri de trafic în scenariul Cu Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2040*



*Figura 9-16. Fluxuri de trafic în scenariul Cu Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2050*

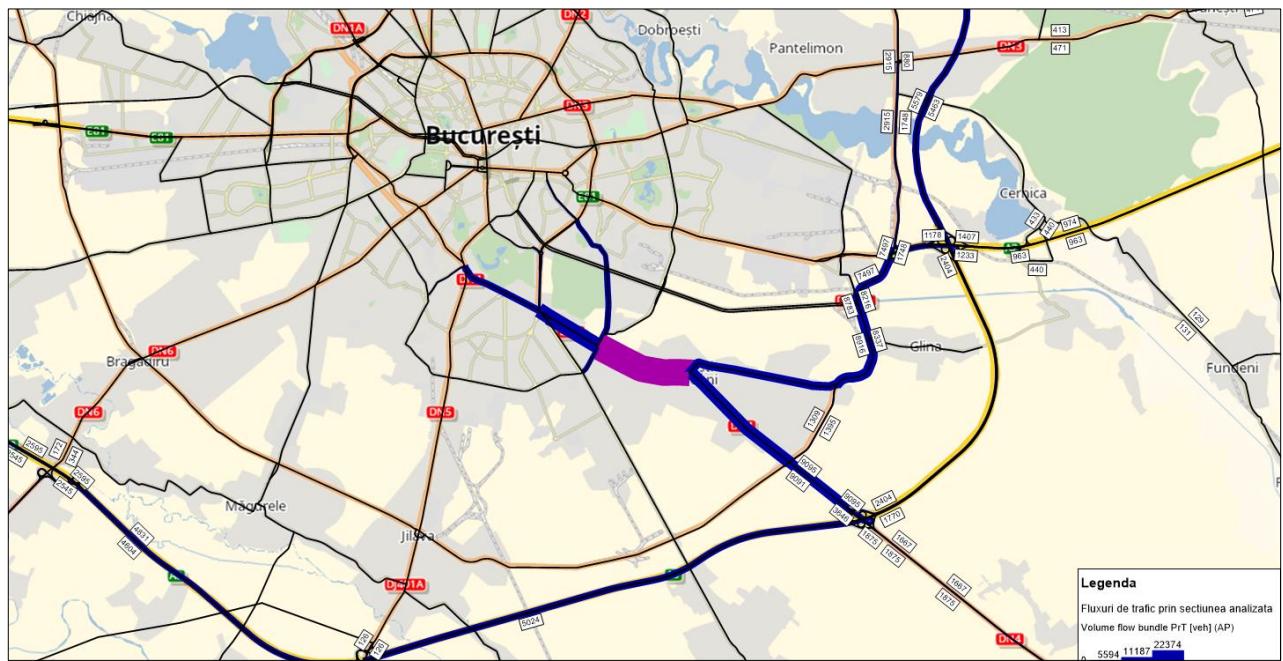


Figura 9-17. Relatii de trafic deservite de sectorul DN4 (flow bundle) - la nivelul etapei de perspectiva 2050 – Scenariul Cu Project

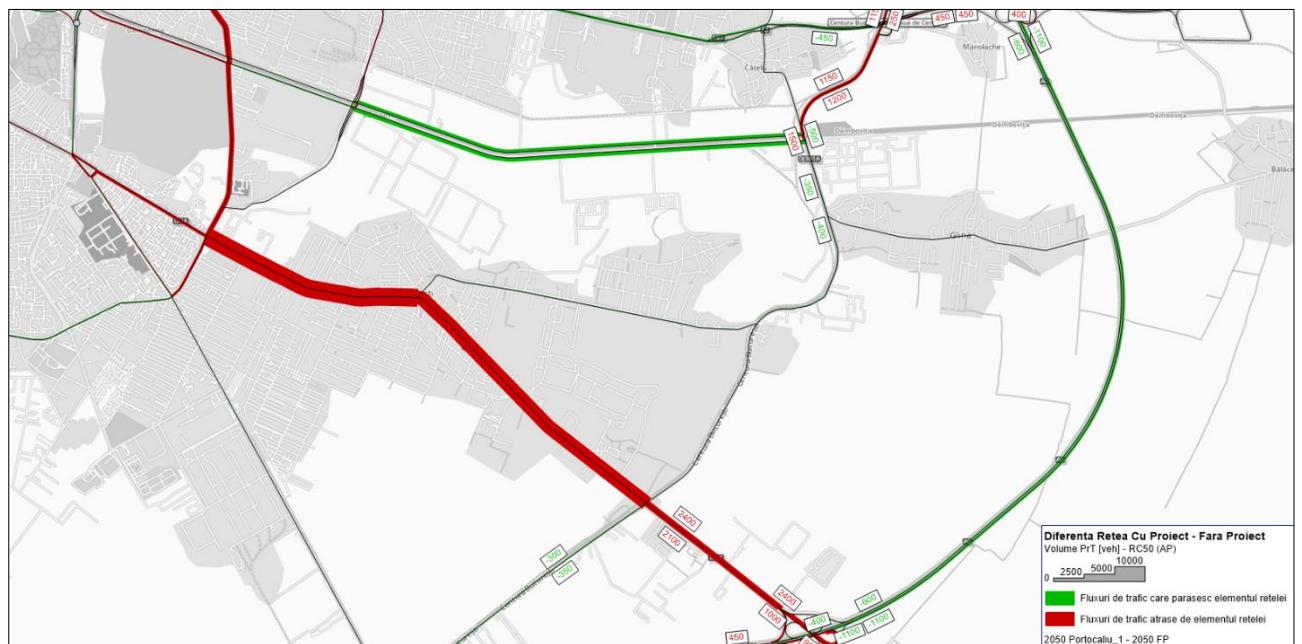


Figura 9-18. Redistribuirea fluxurilor de trafic in scenariul cu project - DN4, la nivelul etapei de perspectiva 2050

9.4. NIVELUL DE SERVICIU

De asemenea modelul de transport poate furniza informații privind nivelul de serviciu al rețelei rutiere, bazat pe raportul debit capacitate, în scenariile Cu/Fara Proiect la diferite palieri de timp:



Figura 9-19. Nivelul de Serviciu în scenariul Fara Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2025

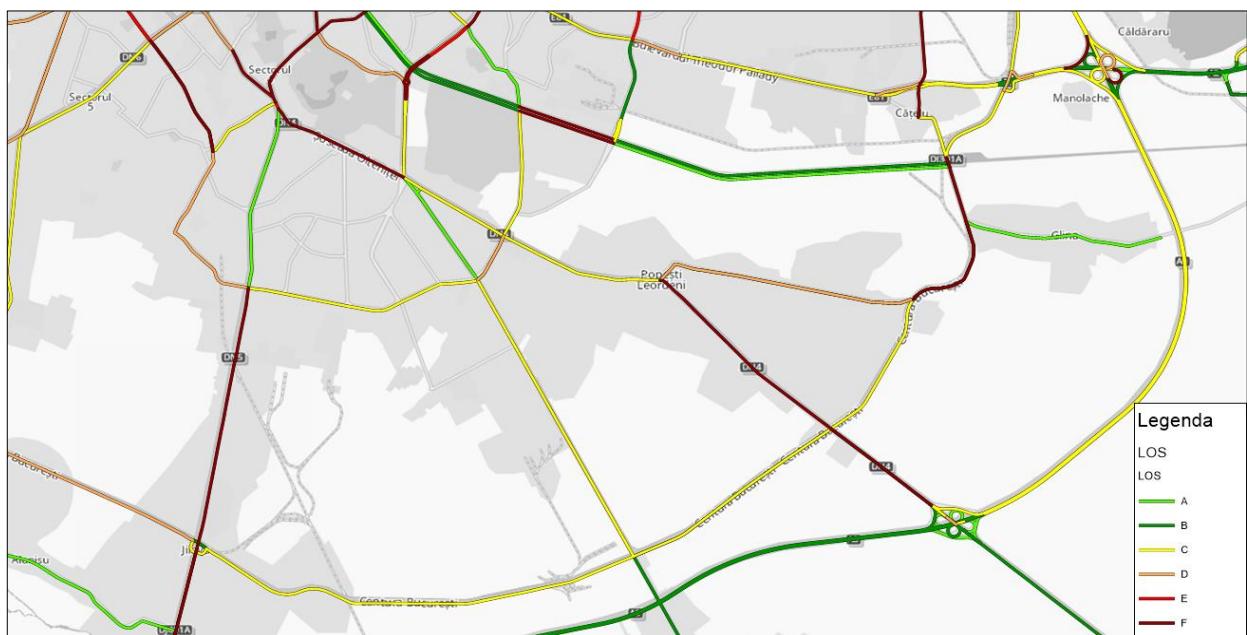
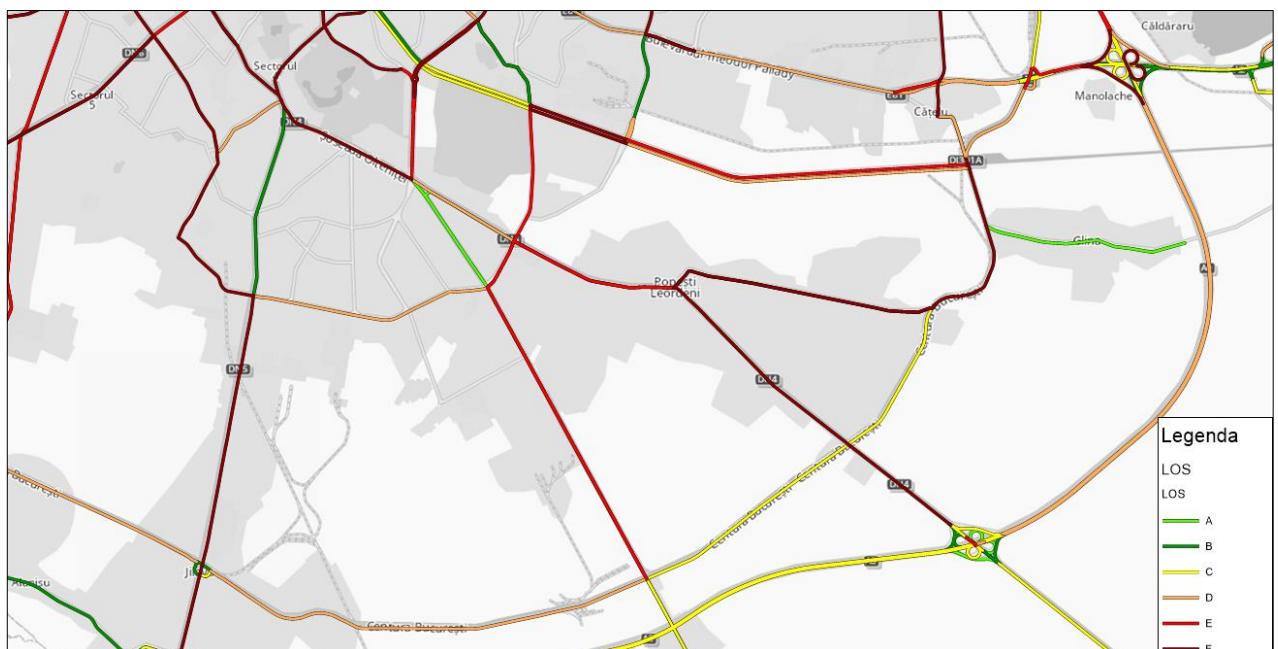
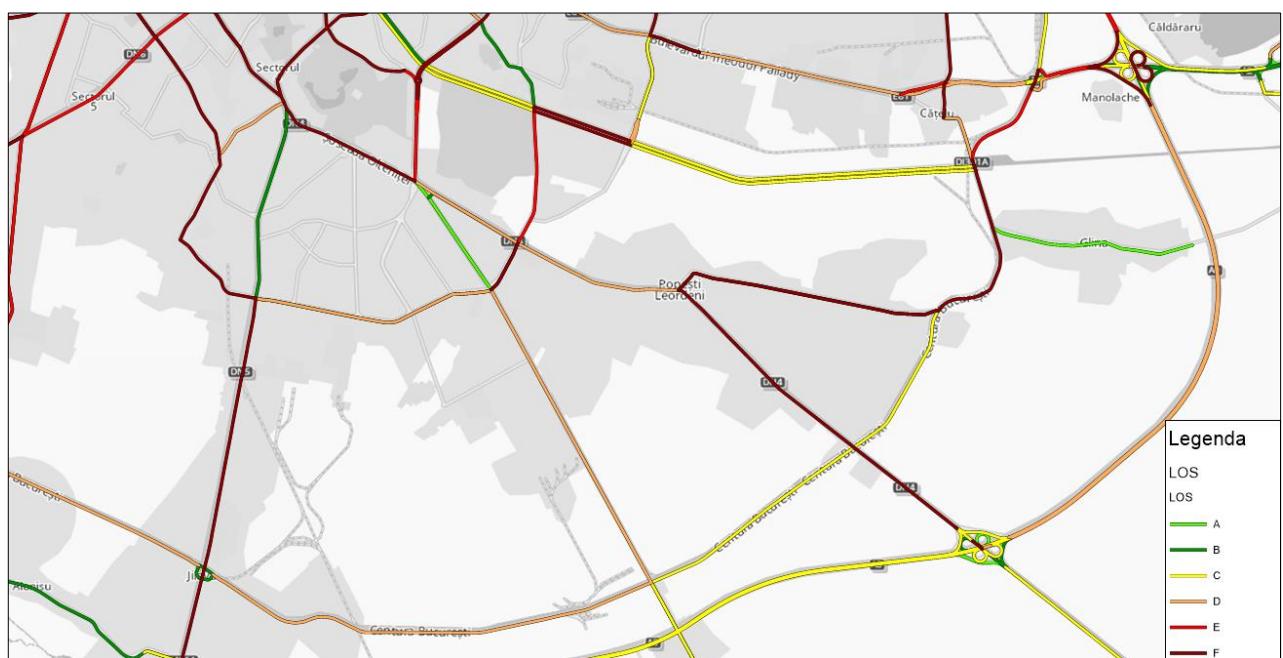


Figura 9-20. Nivelul de Serviciu în scenariul Cu Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2025

La palierul de timp 2025, nivelul de serviciu înregistrat în Scenariul Cu Proiect este "C" – debit recomandabil, pentru sectorul de drum DN4 cu două benzi pe sens, iar pe sectorul cu o bandă pe sens nivelul de serviciu este neschimbat față de scenariul FaraProiect.



*Figura 9-21. Nivelul de Serviciu in scenariul Fara Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2050*



*Figura 9-22. Nivelul de Serviciu in scenariul Cu Proiect,
la nivelul etapei de perspectiva 2050*

La palierul de timp 2050, nivelul de serviciu înregistrat în Scenariul Cu Proiect este "C" – debit recomandabil, pentru sectorul de drum DN4 cu două benzi pe sens, iar pe sectorul cu o bandă pe sens nivelul de serviciu este neschimbat față de scenariul FaraProiect.

9.5. VOLUME DE TRAFIC LA NIVEL MZA REZULTATE DIN AFECTARE

9.5.1. Volume de Trafic la Nivel MZA – Scenariul Fara Proiect

Scenariul Fara Proiect			2025					2030					2035				
Drum	Sector	Lungime [km]	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total
DN4_2benzi	Km 7+564 - Km 9+065	1.5	21245	1633	2828	771	26477	23784	1743	2942	854	29323	24908	1826	3223	899	30856
DN4_1banda	Km 9+065 - Km 11+715	2.7	7628	640	3399	350	12017	8432	710	3564	381	13087	8484	755	3884	394	13517
Șoseaua Leordeni	Popesti-DNCB	4.0	11384	1211	0	378	12973	12803	1270	0	422	14495	13650	1323	0	449	15422
Șoseaua Berceni	Șoseaua Berceni	4.8	3264	349	2463	182	6258	3308	333	2881	196	6718	3482	337	3096	207	7122
DNCB	DJ401 (Berceni) - DN4	3.6	1462	372	5520	221	7575	2147	479	5883	255	8764	2350	511	6004	266	9131
DNCB	DN4 - Sos. Leordeni	2.4	603	88	3388	122	4201	1060	144	3614	145	4963	1629	172	3821	169	5791
DNCB	Sos. Leordeni - Str. Libertatii (Glina)	1.8	11986	1299	3388	500	17173	13863	1415	3614	567	19459	15280	1495	3821	618	21214
A0	A2 - DN4	7.9	12809	2200	4258	578	19845	14462	2475	4984	658	22579	15487	2641	5351	704	24183
Scenariul Fara Proiect			2040					2045					2050				
Drum	Sector	Lungime [km]	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total
DN4_2benzi	Km 7+564 - Km 9+065	1.5	25480	2048	3487	930	31945	26058	2305	3669	961	32993	26531	2404	3828	983	33746
DN4_1banda	Km 9+065 - Km 11+715	2.7	8277	1029	4185	405	13896	8463	1076	4397	418	14354	8556	1077	4584	427	14644
Șoseaua Leordeni	Popesti-DNCB	4.0	14296	1286	0	467	16049	14571	1510	0	482	16563	14862	1619	0	494	16975
Șoseaua Berceni	Șoseaua Berceni	4.8	3828	381	3170	221	7600	4168	414	3226	234	8042	4285	428	3344	242	8299
DNCB	DJ401 (Berceni) - DN4	3.6	2817	613	5961	282	9673	3192	668	5973	295	10128	3268	696	6016	299	10279
DNCB	DN4 - Sos. Leordeni	2.4	2764	271	4007	211	7253	3476	306	4176	239	8197	3964	306	4291	257	8818
DNCB	Sos. Leordeni - Str. Libertatii (Glina)	1.8	17060	1557	4007	679	23303	18047	1816	4176	721	24760	18825	1926	4291	751	25793
A0	A2 - DN4	7.9	16023	2829	5628	734	25214	16319	2847	5885	752	25803	16527	2960	6047	766	26300

9.5.1. Volume de Trafic la Nivel MZA – Scenariul Cu Proiect

Scenariul Cu Proiect			2025					2030					2035				
Drum	Sector	Lungime [km]	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total
DN4_2benzi	Km 7+564 - Km 9+065	1.5	25773	2235	6143	1025	35176	28784	2469	6614	1136	39003	31158	2646	7005	1224	42033
DN4_1banda	Km 9+065 - Km 11+715	2.7	10744	1105	6714	557	19120	11928	1280	7236	613	21057	12633	1360	7666	650	22309
Șoseaua Leordeni	Popesti-DNCB	4.0	10759	1252	0	360	12371	12033	1332	0	401	13766	12865	1416	0	428	14709
Șoseaua Berceni	Șoseaua Berceni	4.8	3311	371	2004	171	5857	3710	396	2352	194	6652	4174	430	2434	211	7249
DNCB	DJ401 (Berceni) - DN4	3.6	1376	344	4946	200	6866	1621	399	5085	213	7318	1852	430	5291	227	7800
DNCB	DN4 - Sos. Leordeni	2.4	414	59	6079	197	6749	608	83	6304	210	7205	696	88	6519	219	7522
DNCB	Sos. Leordeni - Str. Libertatii (Gina)	1.8	11173	1311	6079	557	19120	12641	1415	6304	611	20971	13561	1504	6519	648	22232
A0	A2 - DN4	7.9	12056	2103	4310	554	19023	13448	2334	5027	624	21433	14421	2467	5383	668	22939
Scenariul Cu Proiect			2040					2045					2050				
Drum	Sector	Lungime [km]	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total	CAR	LGV	HGV	BUS	Total
DN4_2benzi	Km 7+564 - Km 9+065	1.5	32439	2761	7448	1279	43927	32975	2876	7859	1311	45021	33665	2965	8115	1342	46087
DN4_1banda	Km 9+065 - Km 11+715	2.7	13058	1398	8146	678	23280	13036	1428	8587	692	23743	13204	1468	8871	706	24249
Șoseaua Leordeni	Popesti-DNCB	4.0	13628	1507	0	454	15589	14254	1621	0	476	16351	14612	1678	0	489	16779
Șoseaua Berceni	Șoseaua Berceni	4.8	4320	452	2511	218	7501	4280	435	2670	222	7607	4421	453	2773	229	7876
DNCB	DJ401 (Berceni) - DN4	3.6	2188	499	5337	241	8265	2926	687	5134	262	9009	3628	742	4992	281	9643
DNCB	DN4 - Sos. Leordeni	2.4	1018	136	6618	233	8005	1261	200	6695	245	8401	1523	225	6747	255	8750
DNCB	Sos. Leordeni - Str. Libertatii (Gina)	1.8	14646	1643	6618	687	23594	15515	1821	6695	721	24752	16135	1903	6747	744	25529
A0	A2 - DN4	7.9	15066	2623	5652	700	24041	15337	2661	5952	719	24669	15483	2722	6226	733	25164

9.6. TRAFICUL DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE

Tabelul 9-3. Traficul de calcul pentru dimensionarea structurii rutiere

Prognoza traficului de calcul pentru dimensionarea structurilor rutiere - valori MZA/OS115KN rezultate din afectare											
Anul	Turisme	Microbuze	Camioane	Cami 2-osii	Cami 3-osii	Cami articul	Autobuze	Total vehicule	Osii 115 kN		
									Sisteme suple si semirigide	Ranforsari	Sisteme rigide
DN4_2benzi - Sector Km 7+564 - Km 9+065											
2025	25150	623	2235	2411	2593	1139	1025	35176	3696	4183	10982
2030	28088	696	2469	2596	2792	1226	1136	39003	4000	4524	11890
2035	30404	754	2646	2749	2957	1299	1224	42033	4249	4804	12635
2040	31654	785	2761	2923	3144	1381	1279	43927	4504	5094	13389
2045	32177	798	2876	3085	3317	1457	1311	45021	4729	5352	14050
2050	32851	814	2965	3185	3425	1505	1342	46087	4876	5520	14485
DN4_1banda - Sector Km 9+065 - Km 11+715											
2025	10281	463	1105	3369	1656	1689	557	19120	3351	3854	8627
2030	11414	514	1280	3631	1785	1820	613	21057	3619	4161	9324
2035	12088	545	1360	3847	1891	1928	650	22309	3834	4409	9878
2040	12495	563	1398	4088	2009	2049	678	23280	4067	4677	10472
2045	12474	562	1428	4309	2118	2160	692	23743	4273	4917	10992
2050	12635	569	1468	4452	2188	2231	706	24249	4409	5074	11340

9.7. INCADRAREA IN CLASA TEHNICA

9.7.1. CLASA TEHNICA ACTUALA

Clasa Tehnica de Perspectiva - An 2015											
Nr. Crt.	DRUM	sector	lung (km)	TIP	profil	Trafic (MZA VET)	Trafic (MZA veh)	Trafic Orar (VET)	Trafic Orar (veh)	Intensit Trafic	Clasa Tehnica Perspectiva
1	DN4	Km 7+564 - Km 9+065	1.50	DN	1x1		13,182			Intens	II
2	DN4	Km 9+065 - Km 11+715	2.65	DN	1x1		9,513			Intens	II

9.7.2. CLASA TEHNICA DE PERSPECTIVA

Clasa Tehnica de Perspectiva - An 2040											
Nr. Crt.	DRUM	sector	lung (km)	TIP	profil	Trafic (MZA VET)	Trafic (MZA veh)	Trafic Orar (VET)	Trafic Orar (veh)	Intensit Trafic	Clasa Tehnica Perspectiva
1	DN4	Km 7+564 - Km 9+065	1.50	DN	2x2		43,927			Foarte Intens	I
2	DN4	Km 9+065 - Km 11+715	2.65	DN	1x1		23,280			Foarte Intens	I

9.8. EVALUAREA EMISIILOR GES

Termenii utilizati in evaluarea GES sunt urmatorii:

Termenul	Descrierea
Clasa	Un tip de vehicule
Autobuz electric	Un autobuz alimentat electric printr-un sistem de baterii de la bord
GHG	Gaze cu efect de sera (Green House Gas) – grupul de gaze care reprezinta una din preocuparile principale ce fac obiectul intregerilor internationale cu privire la eforturile de atenuare a schimbarilor climatice
HDV	Vehicule de tonaj greu (Heavy Duty Vehicles) – vehicule cu masa maxima autorizata mai mare, de regula, de 3,5 tone, in care sunt incluse clasele OGV1, OGV2 si PSV
kWh	Kilowatt-ora – o unitate de masura pentru consumul de energie
LDV	Vehicule cu tonaj usor (Light Duty Vehicles) – vehicule cu o masa maxima autorizata mai mica, de regula, de 3,5 tone, in care sunt incluse autoturismele si vehiculele de marfa usoare
Tronson	O portiune de drum pentru care sunt definiti parametrii fluxurilor de transport. Acesta poate fi reprezentat fie de un intreg drum, fie de o parte dintr-un drum. In mod normal, acesta reprezinta drumul intre doua puncte de intersecție.
OGV1	Alte vehicule de marfa (Other Goods Vehicle) - vehicule cu masa maxima autorizata mai mare, de regula, de 3,5 tone cu sasiu rigid
OGV2	Alte vehicule de marfa (Other Goods Vehicle) - vehicule cu masa maxima autorizata mai mare, de regula, de 3,5 tone cu sasiu articulat
PSV	Vehicule de serviciu public (Public Service Vehicles) – autobuze si alte autovehicule alimentate prin motoare conventionale
tCO2e	Tone echivalent de CO2, principalul indicator de rezultat al instrumentului de analiza
Tramvai	Vehicul alimentat electric care circula pe sina
Troleibuz	Vehicul alimentat electric printr-un sistem de catenare
Vehkm (kilometri parcursi de vehicule)	Produsul dintre numarul de vehicule care parcurg o anumita distanta si distanta respectiva (de exemplu, in cazul a 50 de vehicule care parcurg fiecare cate 10 km, numarul de kilometri parcursi de vehicule este egal cu 500).

9.8.1. Scenariul Fara Project

Emisiile totale GES (tCO2e)	193,826										
<i>Emisiile totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2035</i>											
	COMBUSTIBILI CONVENTIONALI							ELECTRIC			
Clasa	LDV	HDV	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Autoturism e electrice	Troleibuz electric	Autobuz electric	Tramvai
Emisiii GES (tCO2e)	0	0	59,140	7,451	66,879	37,142	23,213	0	0	0	0
<i>Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2035</i>											
Date de intrare											
Anul evaluării	2035										
<i>Anul de referință pentru datele de trafic</i>											
Denumirea tronsonului/drumului	Lungimea km	Viteza medie km/h	Numărul de ore	Clase de bază (Intensitatea orară medie anuală a traficului)		Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)					Emisiile totale GES (tCO2e)
				LDV	HDV	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV		Autoturisme electrice
DN4 - Km 7+564 - Km 9+065	1.50	22	8760			24908	1826	2625	598	899	88,328
DN4 - Km 9+065 - Km 11+715	2.65	24	8760			8484	755	2907	977	394	105,497

9.8.2. Scenariul Cu Project

Emisiile totale GES (tCO2e)	303,122										
<i>Emisiile totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2035</i>											
	COMBUSTIBILI CONVENTIONALI							ELECTRIC			
Clasa	LDV	HDV	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Autoturism e electrice	Troleibuz electric	Autobuz electric	Tramvai
Emisiii GES (tCO2e)	0	0	69,336	10,038	124,407	70,068	29,274	0	0	0	0
<i>Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2035</i>											
Date de intrare											
Anul evaluării	2035										
<i>Anul de referință pentru datele de trafic</i>											
Denumirea tronsonului/drumului	Lungimea km	Viteza medie km/h	Numărul de ore	Clase de bază (Intensitatea orară medie anuală a traficului)		Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)					Emisiile totale GES (tCO2e)
				LDV	HDV	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV		Autoturisme electrice
DN4 - Km 7+564 - Km 9+065	1.50	40	8760			31158	2646	5706	1299	1224	109,109
DN4 - Km 9+065 - Km 11+715	2.65	24	8760			12633	1360	5738	1928	650	194,013

10.CAPACITATEA DE CIRCULATIE IN INTERSECTII

10.1. INTERSECTIA DN4-STR. SCOLII-STR. LEORDENI

Se vor compara indicatorii de performanta inregistrati pentru doua scenarii:

- Scenariul 1, Fara Proiect – intensitatea orara a traficului prognozat la sfarsitul perioadei de perspectiva;
- Scenariul 2, Cu Proiect - amenajare sens giratoriu, intensitatea orara a traficului prognozat la sfarsitul perioadei de perspectiva;

Modelarea scenariilor analizate a fost realizata cu software specializat in microsimularea traficului – Vissim10.

Programul de simulare a traficului auto utilizeaza modele matematice pentru analiza conditiilor de desfasurare a traficului auto in reteaua considerata semnificativa, pentru determinarea vitezei medii de deplasare, a intarzierii per vehicul, a consumului de carburant si a emisiei de noxe.

1.1.1. Scenariul 1, Fara Proiect

Fig.10 - Extras Vissim - Scenariul Fara Proiect



Fig.11 - Nivelul de serviciu inregistrat - Scenariul Fara Proiect

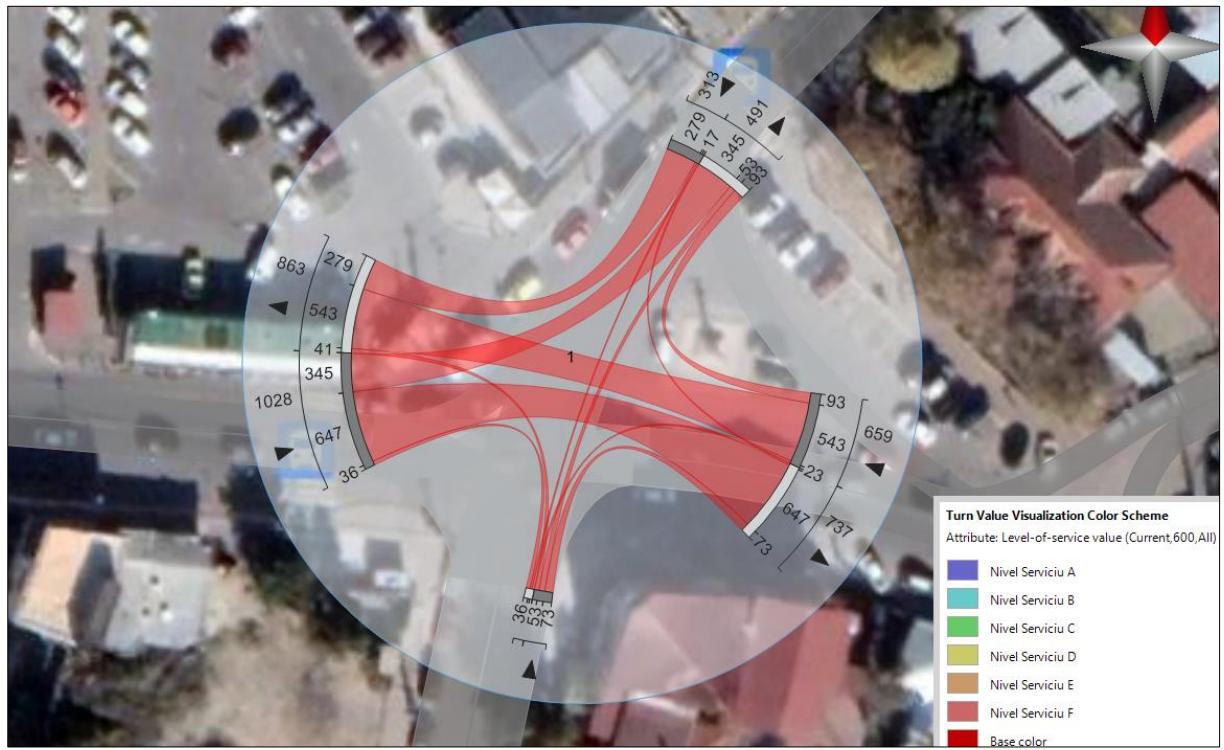


Fig.12 - Lungime cozi medii inregistrate timp de 1 ora - Scenariul Fara Proiect



Nivel de serviciu inregistrat este "F", capacitatea intersectiei fiind depasita in perspectiva.

Cozile figurate grafic reprezinta lungimea medie a cozilor formate in timp de o ora in cadrul simularii.

1.1.1. Scenariul 2, Cu Project, ora de varf

Fig.13 - Extras Vissim - Scenariul Cu Project

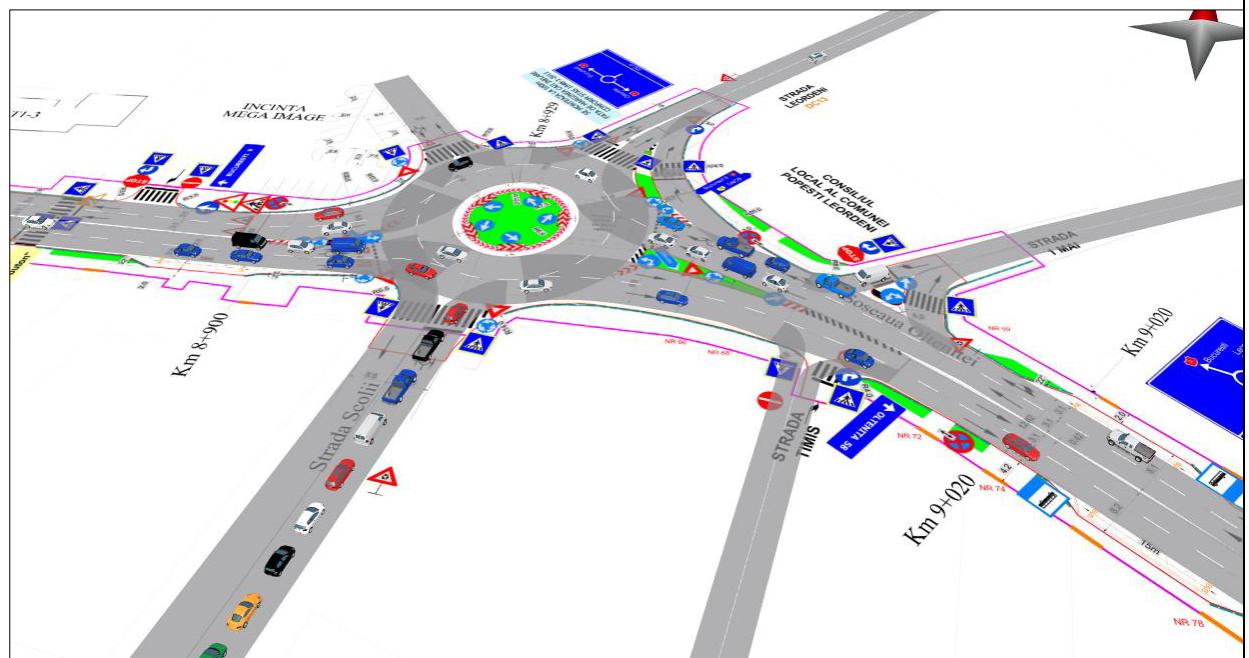


Fig.15 - Lungime cozi medii inregistrate timp de 1 ora - Scenariul Cu Project

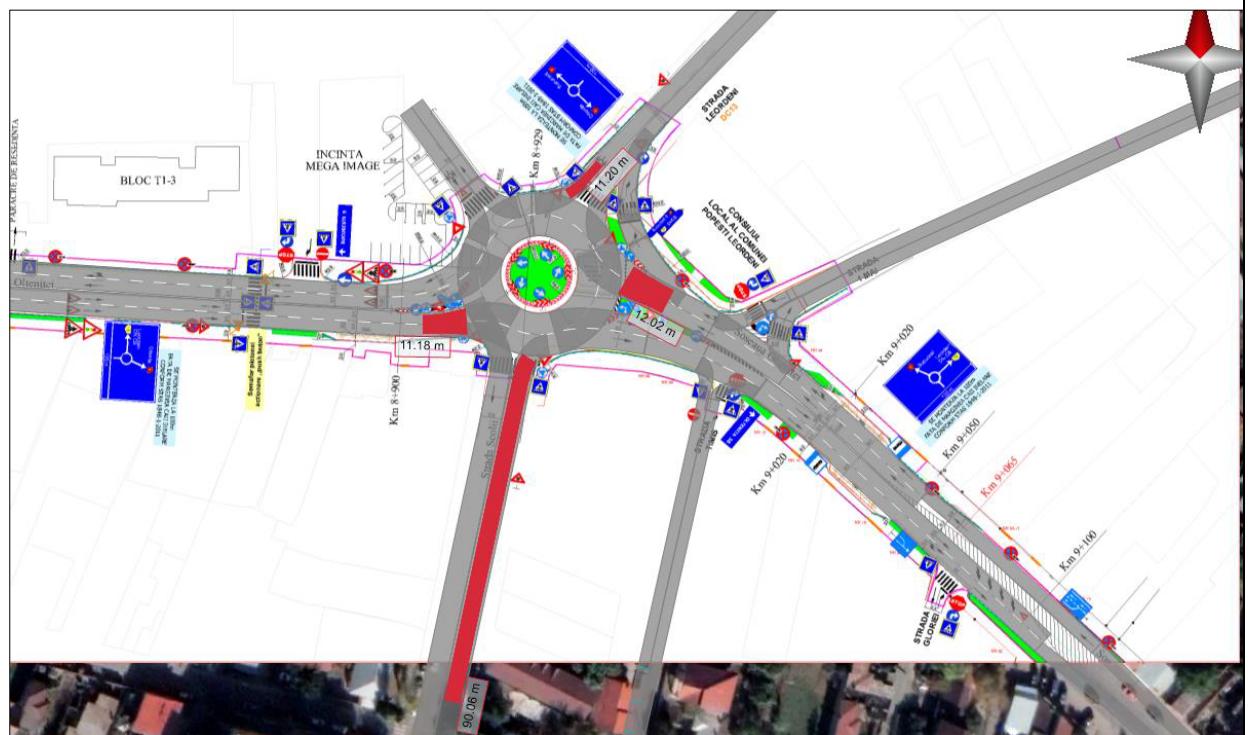
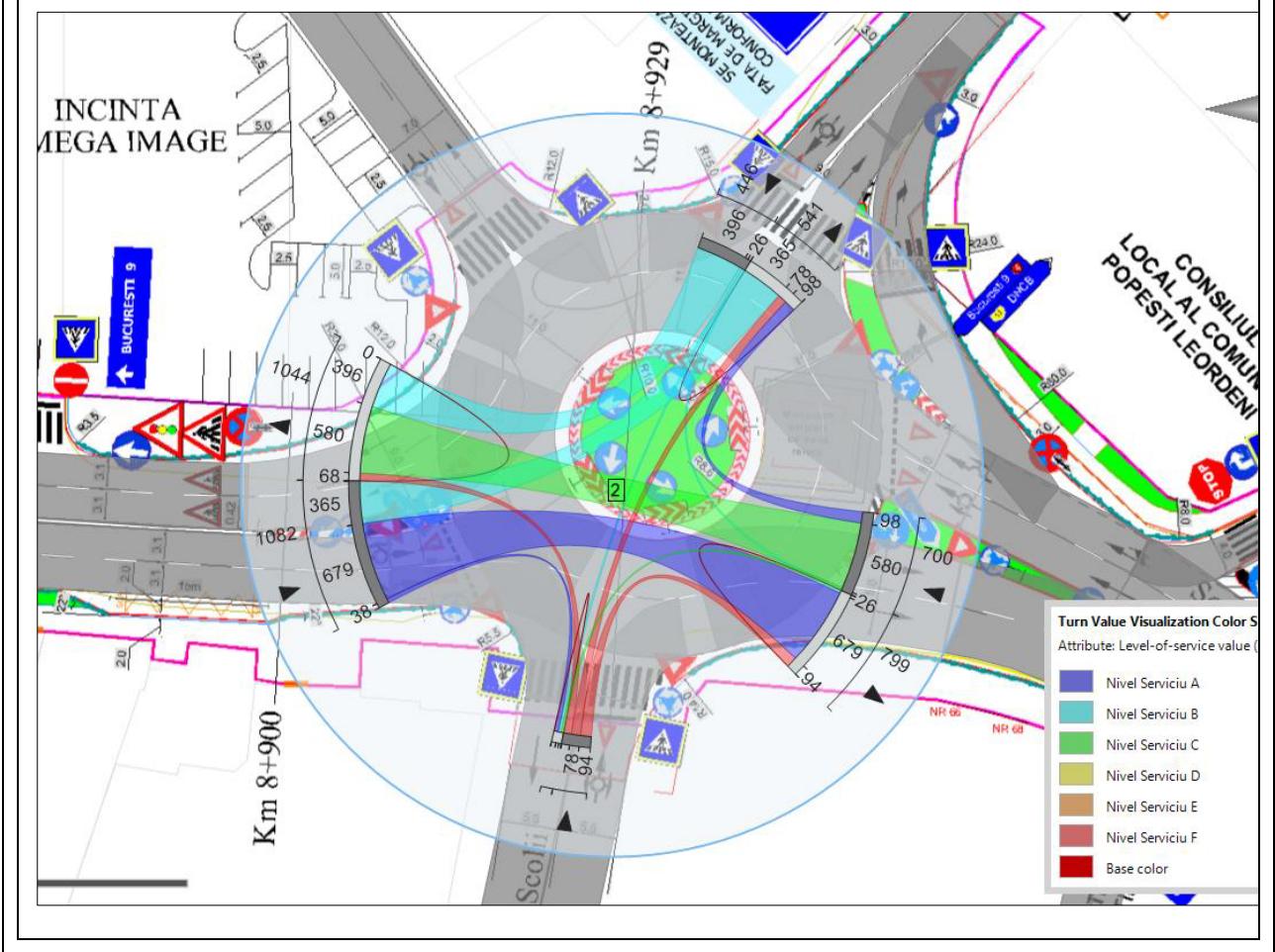


Fig. 14 - Nivelul de serviciu inregistrat - Scenariul Cu Proiect



Intersectia propusa functioneaza la nivel de serviciu "D" – debit admisibil, iar cozile medii inregistrate la nivelul intregii intersectii sunt de apx 20m. De asemenea pe accesul Str. Scolii se inregistreaza circulatie in conditii de trafic intens cu timpi mari de asteptare la intrarea in sensul giratoriu si sir de asteptare mediu de apx 90m.

Intersectia DN4 - Str. Leordeni/Str. Scolii - Scenariul Fara Proiect							
MOVEMENT	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	VEHDELAY(ALL)	STOPDELAY(ALL)	STOPS(ALL)	LOS(ALL)
W-E	175.5	341.87	647	65.04	33.9	3.21	LOS_F
W-N	179.7	347.96	345	66.97	34.4	3.56	LOS_F
W-S	4.11	28.34	36	62.16	34	3.03	LOS_F
E-W	96.05	338.52	543	74.87	66.97	0.52	LOS_F
E-N	96.05	338.52	93	54.77	47.82	0.69	LOS_F
E-S	96.05	338.52	23	122.47	114.83	1.09	LOS_F
S-E	0	0	73	392.05	301.4	13.59	LOS_F
S-W	153.6	186.87	41	378.89	285.83	15.12	LOS_F
S-N	150.5	183.84	53	365.85	278.07	13.96	LOS_F
N-E	202.6	218.99	17	404.44	320.78	11.82	LOS_F
N-W	225	256.31	279	298.62	209.79	11.86	LOS_F
N-S	195.6	211.99	17	334.84	255.45	11.76	LOS_F
Total	138.3	347.96	2167	127.09	90.11	4.55	LOS_F

Intersectia DN4 - Str. Leordeni/Str. Scolii - Scenariul Cu Proiect							
MOVEMENT	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	VEHDELAY(ALL)	STOPDELAY(ALL)	STOPS(ALL)	LOS(ALL)
W-N	11.18	107.82	365	10.58	1.66	0.60	LOS_B
E-W	12.02	74.75	580	15.89	6.75	1.21	LOS_C
E-N	7.74	96.18	98	9.40	2.90	1.05	LOS_A
E-S	12.02	74.75	22	15.46	4.48	1.27	LOS_C
S-W	90.06	187.56	68	195.11	119.33	10.96	LOS_F
S-N	90.06	187.56	78	180.23	109.85	10.13	LOS_F
S-E	90.06	187.56	94	183.56	113.52	9.99	LOS_F
N-W	11.20	89.44	396	14.49	3.57	1.13	LOS_B
N-S	11.20	89.44	24	12.90	2.33	1.21	LOS_B
N-E	11.20	89.44	26	13.93	4.14	1.15	LOS_B
Total	21.32	187.56	2468	29.29	14.22	1.83	LOS_D

11.CONCLUZII

Drumul DN4 asigura conectivitatea intre municipiul Bucuresti si orasul Oltenita, are o lungime totala de 72km, traverseaza judetele Ilfov si Calarasi, iar ca orase traversate acestea sunt Popesti-Leordeni si Budesti.

In functie de variația traficului orar pe sectorului analizat, circulatia in ambele sensuri se desfasoara sau pe mijlocul celor doua benzi late de cate 5-6m ori pe cate doua randuri pe fiecare banda.

Debitele de serviciu inregistrate incadreaza sectorul de drum studiat, din punct de vedere al intensitatii traficului, in clasa tehnica II – Trafic Intens

Pentru fluidizarea traficului sunt necesare pa langa sporirea numarului de benzi de circulatie, masuri de reorganizare a modului de desfasurare a traficului, masuri care includ amenajari speciale ale unor intersectii, interdictia virajelor la stanga in majoritatea intersectiilor cu strazi laterale, interdictia opririi sau parcarii pe zona carosabila.

Modernizarea drumului national DN4 va conduce la imbunatatirea conditiilor de circulatie, cu efecte benefice in plan socio-economic:

- modernizarea si dezvoltarea retelei nationale de transport in conformitate cu principiile dezvoltarii durabile;
- dezvoltarea socio-economica a zonelor tranzitate de drumul national;
- reducerea costurilor de exploatare a vehiculelor;
- viteza de parcurs sporita, deci o reducere a timpilor de parcurs si a pierderilor aferente acestuia;
- crearea unei variante viabile de transport rutier atat pentru traficul local cat si pentru traficul de tranzit, cu beneficiu direct asupra agentilor economici locali si la nivel judetean;
- conectarea localitatilor traversate la reteaua rutiera nationala si europeana;

Implementarea proiectului va avea impact favorabil intrucat se vor realiza urmatoarele deziderate:

- sporirea capacitatii de circulatie;
- realizarea unui confort sporit pentru participantii la trafic;
- sporirea sigurantei circulatiei;
- reducerea numarului de accidente;
- sporirea vitezei de parcurs si implicit a timpului afectat transportului de marfuri si calatori;
- conditiile de rulare corespunzatoare reduc uzura mijloacelor de transport si degradarea acestora.
- diminuarea disparitatilor inter-regionale precum si a disparitatilor in interiorul regiunilor, intre mediul urban si rural, intre zonele atractive pentru investitii si cele neatraitive;
- realizarea preconditiei de dezvoltare a unor zone mai izolate din zona de influenta;
- imbunatatirea accesibilitati si mobilitatii populatiei, bunurilor si serviciilor, care va stimula o dezvoltare economica durabila;
- crearea de noi locuri de munca pe perioada executiei lucrarilor, inclusiv in zonele rurale;

Din punctul de vedere al indicatorilor de rezultat, proiectul conduce la obtinerea urmatoarelor efecte asupra utilizatorilor de drum si asupra economiei in general:

- crestere cu aproximativ 25% a vitezei medii de deplasare, de-a lungul sectorului de drum DN4 modernizat.

- Reducerea cu 20% a costurilor de exploatare ale vehiculelor, urmare a imbunatatirii conditiilor de circulatie;
- Reducerea numarului de accidente cu 10%, urmare a imbunatatirii parametrilor geometrici ai drumului modernizat;

Din punct de vedere al intensitatii traficului prognozat la sfarsitul perioadei de perspectiva drumul modernizat se incadreaza conform prescriptiilor tehnice in vigoare astfel:

- DN4: intensitate trafic "Foarte Intens" – Clasa Tehnica I

Pentru aducerea drumului studiat cat mai aproape de parametrii clasei tehnice de perspectiva, se recomanda:

- largirea la doua benzi pe sens a sectorului de drum studiat;
- imbunatatirea transportului public de calatori, pentru a reduce traficul de naveta catre Bucuresti si a asigura accesul facil la munca pe teritoriul Orasului Popesti-Leordeni;
- Amenajarea cu pasaj denivelat a intersectiei DC13 (Str. Leordeni) cu DNCB, si largirea DNCB la 2 benzi pe sens;

Intocmit,

Ing. Silviu Bratosin

