Elaborare studiu de prefezabilitate și studiu de fezabilitate pentru obiectiv "BRETELE DE ACCES LA AUTOSTRADA A2 – km 45, din DJ303"

STUDIU DE TRAFIC



Cuprins

1. Introducere 4

2. Analiza situației existente 6

2.1 Analiza datelor de trafic disponibile 6

2.1.1 Date de trafic existente 6

2.1.2 Recensăminte clasificate de trafic CESTRIN 2015 6

2.1.3 Numărători automate de trafic 9

2.1.4 Anchete origine-destinație CESTRIN 2015 9

2.2 Intensitatea traficului rutier în anul de bază 12

2.3 Statistica accidentelor de circulație în zona studiată 13

3. Elaborarea Modelului de Transport 18

3.1 Informatii generale 18

3.1.1 Functionalitatea modelului de transport 18

4.1.1 Anul de bază 21

4.1.2 Perioada de timp modelată 21

4.1.3 Sistemul de zonificare 23

4.1.4 Modelarea rețelei de transport 30

4.2 Modelul cererii de transport 37

4.2.1 Modelul de generare 37

4.2.2 Distributia calatoriilor 39

4.2.3 Alegerea modală 39

4.3 Modelul de afectare a cererii 40

4.3.1 Metoda de afectare 40

4.3.2 Rezultatele statisticii GEH, ^{R2} pentru cererea inițială (matricele MPGT) la nivelul anului 2011 (volume trafic) 42

4.4 Calibrarea anului de baza, 2017 45

4.4.1 Rezultatele statisticii GEH, R^2 obtinute in urma procesului de corectie a matricelor (volume trafic) 48

4.4.2 Validarea modelului în baza criteriilor Jaspers / WebTAG UK 49

4.4.3 Validarea matricelor 53

4.4.4 Validarea vitezelor medii de circulație și a timpilor de călătorie 56

5. Modelul de prognoza a traficului 57

5.1 Date generale 57

5.2 Trenduri istorice 58

5.3 Identificarea parametrilor socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii 62

5.4 Prognoza parametrilor socio-economici 64

5.5 Scenariul de creștere propus 67

6. Rezultatele modelului de transport 68

6.1 Prognoza traficului in varianta „Fără Pasaj” 68

6.2 Prognoza traficului in varianta „Cu Pasaj” 69

6.2.1 Alternativa 1 – Bretele de acces din pasajul existent 69

6.2.2 Alternativa 2 – Bretele de acces și drum legătură din DJ303 72

6.2.3 Alternativa 3 – Bretele de acces si pasaj nou 74

6.3 Analiza capacității de circulație a intersecțiilor 77

6.3.1 Determinarea parametrilor necesari pentru analiza intersecțiilor 77

6.3.2 Analiza de capacitate a intersecțiilor (microsimulare) 79

6.3.3 Nivelul de Serviciu, anul de bază, 2023 (situația “fără proiect”) 82

6.3.4 Nivelul de Serviciu, anul 2025 (situația “fără proiect”) 82

6.3.5 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația “fără proiect” 82

6.3.6 Nivelul de Serviciu, anul 2025, în situația “cu proiect” – variantă 1 83

6.3.7 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația “cu proiect" – variantă 1 83

6.3.8 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2025, în situația “cu proiect" – variantă 2 84

6.3.9 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația “cu proiect" – variantă 2 84

6.3.10 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2025, în situația “cu proiect" – variantă 3 85

6.3.11 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația “cu proiect" – variantă 3 85

6.4 Varianta recomandată 86

7. Concluzii 90

Listă tabele

Tabel 2-1 MZA 2015 (valori medii la nivel de drum) 7
Tabel 2-2. Regiuni statistice din România 8
Tabel 2-3. Sinteza informațiilor colectate cu ocazia desfășurării anchetelor OD 11
Tabel 2-4 Statistica numărului de accidente în zona analizată 13
Tabel 2-5 Cauzele principale ale producerii accidentelor în intervalul 2011-2019 15
Tabel 2-6 Modalitățile de producere a accidentelor în intervalul 2011-2019 16
Tabel 3-1. Regiuni statistice din România 23
Tabel 3-2. Clasificarea și indexarea zonelor de generare a călătoriilor 25
Tabel 3-3. Informatii primare obtinute din baza de date OSM 30
Tabel 3-4. Lungime retelei modelate pe tipuri de drumuri 30
Tabel 3-5. Lungime retelei modelate pe tipuri de drumuri 34
Tabel 3-6. Volumul maxim zilnic (veh/zi) deservit de un drum cu o banda pe sens (HCM, 2010) 36
Tabel 3-7. Grad mediu de ocupare a vehiculelor de pasageri (2012) 37
Tabel 3-8. Compozitia traficului pe drumurile din Romania 41
Tabel 3-9. Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la calibrare (402) 42
Tabel 3-10. Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la validare (146) 43
Tabel 3-11. Rezultatele procesului de corecție a matricelor (TFlowFuzzy) 48
Tabel 3-12. Validarea procesului de corecție a matricelor 49
Tabel 3-13. Criteriile de validare a cererii și a timpilor de călătorie conform Jaspers 50
Tabel 3-14. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul TAG) 51
Tabel 3-15. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul Jaspers) 51
Tabel 3-16. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul TAG) 51
Tabel 3-17. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul Jaspers) 52
Tabel 3-18. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) – sens 1 53
Tabel 3-19. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) – sens 2 53
Tabel 3-20. Comparație între lungimea medie a unei călătorii realizate în modelul curent și cel de la MPGT 55
Tabel 3-21. Validarea procesului de calibrare prin comparatia timpilor de parcurs 56
Tabel 5-1. Trafic mediu zilnic anual pe ansamblul rețelei naționale de drumuri – 2010 și 2015 58
Tabel 5-2. Evoluția traficului la nivelul DRDP, intervalul 1990-2015 59
Tabel 5-3. Variabile socio-economice selectate 62
Tabel 5-4. Disponibilitatea datelor de intrare în modelul de prognoză 62
Tabel 5-5. Variabile socio-economice în anul de bază 2017 63
Tabel 5-6. Evoluție PIB și trafic mediu zilnic anual (pentru rețeaua de contori automați) 64
Tabel 5-7. Rate de creștere ale variabilelor de intrare 66
Tabel 6-1. Prognoza traficului în varianta „Fără Proiect” – rețeaua existentă 68
Tabel 6-2. Prognoza traficului deservit în varianta „Cu Proiect" 76
Tabel 6-3 Determinarea claselor de intersecții 77
Tabel 6-4 Determinarea perioadei de perspectivă de analiză a intersecțiilor 78
Tabel 6-5 Determinarea nivelului de serviciu pentru intersecțiile semaforizate / nesemaforizate 79
Tabel 6-6. Evoluția traficului pe drumul județean DJ303 în perioada 2010-2022 87
Tabel 7-1 Diferenta indicatorilor de performanta a retelei (veh*km, veh*h) 90
Tabel 7-2 Rezumat trafic deservit de noul nod A2-DJ303 90
Tabel 7-3 Microsimularea celor trei alternative propuse 91

Listă figuri

Figură 1-1 Localizarea investiției 4
Figură 2-1. Localizarea posturilor de recensământ CESTRIN 2015 6
Figură 2-2. Harta unităților din subordinea CNAIR S.A. și Regiuni de Dezvoltare din România 7
Figură 2-3. Posturi de ancheta OD la nivel national, 2015 9
Figură 2-4 Formular anchete origine-destinatie conform DD 506/2015 10
Figură 2-5. Fluxuri de trafic în anul de bază, 2017 12
Figură 2-6 Istoric accidente în perioada 2011-2019 14
Figură 2-7 Cauză principală accidente în perioada 2011-2019 16
Figură 2-8 Mod producere accidente în perioada 2011-2019 17
Figură 2-9 An, decese, răniți grav în accidente în perioada 2011-2019 17

Figură 3-1. Structura unui model de transport 19
Figură 3-2 Categorii de obiecte utilizate în modelul de transport 20
Figură 3-3 Exemplu de distribuție a traficului pe o perioadă de 24 de ore (DN2, km 30+200, valori medii la nivelul unui an) 22
Figură 3-4. Zone elementare (UAT-uri) 23
Figură 3-5. Zonificarea inițială folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii 26
Figură 3-6. Zonificare optimizită folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii 27
Figură 3-7. Zonificarea folosita in cadrul modelului – interiorul tarii 27
Figură 3-8. Stabilirea conectorilor externi 28
Figură 3-9. Stabilirea conectorilor interni 29
Figură 3-10. Reteaua rutiera nationala considerata la nivelul anului de baza al modelului – anul 2017 31
Figură 3-11. Reteaua rutiera considerata la nivelul ariei de influenta a Proiectului – actual si propus 32
Figură 3-12. Curbele debit – viteza (VDF) folosite in cadrul modelului (A, DN, DJ si sectoare urbane) 33
Figură 3-13. Pasii urmati pentru determinarea matricelor din anul de baza - 2011 38
Figură 3-14. Metoda de afectare a călătoriilor pe rețeaua rutieră 40
Figură 3-15. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la calibrare 42
Figură 3-16. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la validare 43
Figură 3-17. Posturile de recensamant (402) si screenlines folosite in cadrul procesului de corectie a matricelor 46
Figură 3-18. Posturile de recensamant (146) folosite in cadrul procesului de validare 47
Figură 3-19. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) rezultate în urma procesului de calibrare 48
Figură 3-20. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) în posturile folosite la validare 49
Figură 3-21. Graficul valorilor MZA afectate vs recenzate – validare 52
Figură 3-22. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Autoturisme (Cars) 54
Figură 3-23. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Camioanete (LGV) 54
Figură 3-24. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Vehicule grele (HGV) 54
Figură 5-1 Variația anuală–Înregistrări automate de circulație 60
Figură 5-2 Evoluția lunară a traficului: 2015, 2016, 2017 60
Figură 5-3 Evoluția traficului 2010-2017 pe clase de vehicule 61
Figură 5-4. Prognoza PIB 64
Figură 5-5. Prognoza populației rezidente 65
Figură 5-6. Scenariul de evoluție a traficului conform prognoză MNT 67
Figură 6-1. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2025 69
Figură 6-2. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2030 70
Figură 6-3. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2040 70
Figură 6-4. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2050 71
Figură 6-5. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2025 72
Figură 6-6. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2030 72
Figură 6-7. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2040 73
Figură 6-8. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2050 73
Figură 6-9. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2025 74
Figură 6-10. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2030 74
Figură 6-11. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2040 75
Figură 6-12. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2050 75
Figură 6-13 Modelul de microsimulare a traficului 80
Figură 6-14 Schiță secțiune / acces analizat 80
Figură 6-15 Varianta propusă de amenajare a nodului rutier 86
Figură 6-16 Analiza pe elemente ale nodului rutier propus 88
Figură 6-17 Propuneri de îmbunătățire circulație nod rutier varianta 3 89

1. Introducere

Un studiu de trafic are drept scop estimarea efectului reabilitării drumurilor, a implementării infrastructurii noi (autostrăzi, drumuri expres, drumuri naţionale, variante ocolitoare, poduri, pasaje, etc.), a măsurilor de politică de transport şi a oricăror intervenţii care modifică structura şi capacitatea de circulaţie a reţelei de drumuri. Studiul de trafic se va realiza la un anumit nivel de detaliere, pentru a permite dimensionarea intersecţiilor prevăzute, care urmează să asigure legătura cu reţeaua existentă de drumuri. In primul rând se va estima efectul asupra cererii de mobilitate şi a fluxurilor de trafic aferente, diferentiaţe pe tipuri de vehicule şi combinaţii ale acestora, pe o perioadă de 30 de ani de la implementarea proiectului.

Studiul de trafic reprezintă una din cele mai importante componente ale Studiului de Fezabilitate, pe baza acestuia fundamentându-se următoarele aspecte:

- Evaluarea preliminară a atractivităţii variantelor de traseu studiate, din punctul de vedere al traficului atras;
- Stabilirea profilului transversal a sectoarelor noi sau existente de drumuri, pe baza evaluării cererii de trafic (dimensionarea capacităţii de circulaţie) – similar cu recomandarea tipului de infrastructură;
- Stabilirea traficului de calcul pentru dimensionarea capacităţii portante a drumurilor;
- Furnizarea de date de intrare pentru analiza cost-beneficiu, din punctul de vedere al valorilor de trafic generat: indus, atras si de dezvoltare, pentru variantele de Proiect studiate, referindu-se, în principal, la analiza dual a situaţiilor Cu şi Fără Proiect.

Studiul de trafic utilizează cele mai recente date disponibile și are ca și fundament ipoteze realiste[1]. Studiul se corelează cu documentele strategice existente cu privire la dezvoltarea infrastructurii de transport din România.

Ca principiu general de realizare, s-au utilizat ca date de intrare cele mai recente date oficiale, privind valorile de trafic înregistrate în zona de influenţă a Proiectului. CESTRIN operează un număr de staţii de cântărire automată, strategic localizate şi posturi de numărare a traficului din care pot fi extrase date statistice. La fiecare 5 ani se întreprinde un studiu complet de trafic şi de matrice origine-destinaţie pe reţeaua principală de drumuri din Romania. Ultimul astfel de recensământ a fost efectuat in anul 2015.

Zona studiată, care face obiectul prezentului studiu, este amplasată în comuna Sărulești, zona Km 45 – Autostrada A2.



Figură 1-1 Localizarea investiției

1 Sursa datelor este reprezentată de Analiza Consultantului, în situația în care nu se precizează altfel

Se vor urmari norme metodologice stabilite in cadrul urmatoarelor reglementari tehnice:

- 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 pentru determinarea capacitatii de circulatie a drumurilor publice, indicativ PD-189/2012
- Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punctul de vedere al capacitatii portante si al capacitatii de circulatie, indicativ AND 584/2012
- 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 privindstabilirea 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 întretinerea si repararea drumurilor publice – indicativ AND 554-2004

2. Analiza situației existente

2.1 Analiza datelor de trafic disponibile

2.1.1 Date de trafic existente

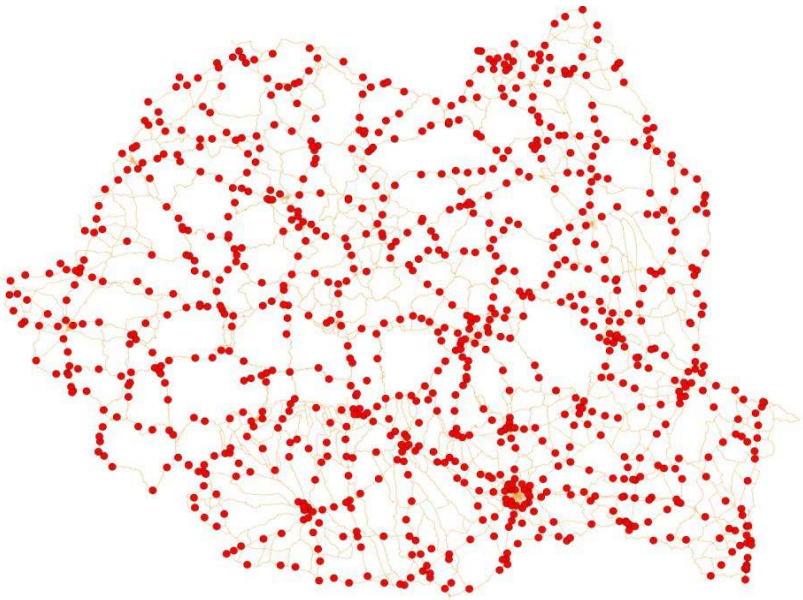
Sursa principala a datelor de trafic existente, utilizata în proiect este "Recensamantul General al Circulatiei", efectuat în 2015 si coordonat de catre CESTRIN, care include:

- Recensaminte de trafic clasificate (2015);
- Numărători proprii Consulant (2022);
- Numărători automate de trafic (2015-2017);
- Anchete Origine-Destinație (2015);

2.1.2 Recensăminte clasificate de trafic CESTRIN 2015

Recensamantul National de Circulatie efectuat in anul 2015, a considerat urmatoarele 11 categorii ale cererii (sursa: AND 557-2015, Instructiuni pentru efectuarea inregistrarea circulatiei rutiere pe drumurile publice):

- Biciclete si motociclete
- Autoturisme
- Microbuze, autospeciale
- Autocamionete si autospeciale cu maxa maxima autorizata cel mult 3,5 tone
- Autocamioane si derivata cu 2 axe
- Autocamioane si derivata cu 3 sau 4 axe
- Autovehicule articulate (tip TIR), vehicule cu peste 4 axe, remorchere cu trailer
- Autobuze
- Tractoare cu/fara remorca si vehicule speciale
- Autocamioane cu remorca (tren rutier)
- Vehicule cu tractiune animala.



Figură 2-1. Localizarea posturilor de recensământ CESTRIN 2015

Estimările MZA sunt derivate dintr-un eșantion de zece contorizări de trafic care au avut loc de-a lungul anului, la fiecare punct de recenzare, prin translatarea datelor la nivel de medie săptămânală, lunară și, în final, anuală. Acești factori depind de tipul autovehiculului. În principiu, procesul este unul care ar trebui să producă estimări rezonabile ale volumului de trafic MZA de-a lungul rețelei de drumuri.

O sinteză a datelor de recensământ la nivelul 2015, sub forma de valori MZA, este prezentată în tabelul următor, iar pentru drumurile naționale / județene incidente în comuna Brănești erau de:

- DN3 aproximativ 5.300 vehicule / zi
- DJ100 aproximativ 840 vehicule / zi

Tabel 2-1 MZA 2015 (valori medii la nivel de drum)

Tip drum	Nr post	Nr. Drum	Poziție km post	Limite sector(km)		Lung sector	Biciclete, motocuclete	Autoturisme	Microbuze cu max 8+1 locuri	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), remorchere cu trailer, vehicule cu peste 4 axe	Autobuze si autocare	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale	Autocamioane cu 2,3 sau 4 axe, cu remorci(tren ier)	Vehicule cu tractiune animala	Total vehicule	Limite sector
DN / A	17	3	18.950	11.351	33.250	21.899	54	3,885	177	370	260	73	233	223	14	20	3	5,312	DNCB - DJ402 (Fundulea)
DJ	1162	100	40.000	39.437	58.292	18.855	86	600	29	33	17	5	4	29	11	5	20	839	LIM.JUD.IF - DJ412

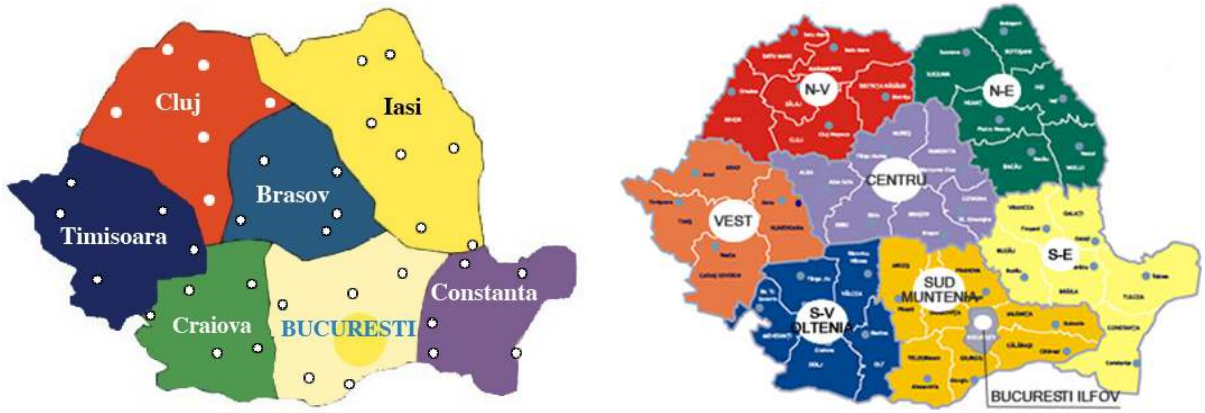
Sursa: CESTRIN

Relevantă pentru definirea scenariului de prognoză este evoluția traficului la nivelul DRDP.

C.N.A.I.R-S.A. are în structura sa urmatoarele unitati si subunitati:

- C.N.A.I.R. SA – Central;
- 7 subunitati, fara personalitate juridica, denumite Directii Regionale de Drumuri si Poduri situate în : Bucuresti, Craiova, Iasi, Cluj, Timisoara, Constanta , Brasov;
- un Centru De Studii Tehnice, Rutiere si Informatice (CESTRIN). CESTRIN este organismul tehnic al C.N.A.I.R. S.A.;
- 45 de Sectii de Drumuri Nationale;
- 318 districte.

Există o oarecare similitudine între dispunerea DRDP și regiunile de dezvoltare din România (unități teritoriale



Figură 2-2. Harta unităților din subordinea CNAIR S.A. și Regiuni de Dezvoltare din România

Tabel 2-2. Regiuni statistice din România

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Județ	Municipii/Orașe/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orașe	Comune
Național	Macroregiunea 1	Nord - Vest	Bihor	4	6	90
			Bistrița-Năsăud	1	3	58
			Cluj	5	1	75
			Maramureș	2	11	63
			Satu Mare	2	4	58
			Sălaj	1	3	57
		Centru	Alba	4	7	67
			Brașov	4	6	48
			Covasna	2	3	40
			Harghita	4	5	58
			Mureș	4	7	91
			Sibiu	2	9	53
	Macroregiunea 2	Nord - Est	Bacău	3	5	85
			Botoșani	2	5	71
			Iași	2	3	93
			Neamț	2	3	78
			Suceava	5	11	97
			Vaslui	3	2	81
		Sud - Est	Brăila	1	3	40
			Buzău	2	3	82
			Constanta	3	9	58
			Galați	2	2	60
			Tulcea	1	4	46
			Vrancea	2	3	68
	Macroregiunea 3	Sud - Muntenia	Argeș	3	4	95
			Calarasi	2	3	50
			Dambovita	2	5	82
			Giurgiu	1	2	51
			Ialomita	3	4	59
			Prahova	2	12	90
			Teleorman	3	2	92
		București - Ilfov	Ilfov	0	8	32
			Municipiul București	6 sectoare		
	Macroregiunea 4	Sud – Vest Oltenia	Dolj	3	4	104
			Gorj	2	7	61
			Mehedinti	2	3	61
			Olt	2	6	104
			Valcea	2	9	78
		Vest	Arad	1	9	68
			Caras-Severin	2	6	69
			Hunedoara	7	7	55
			Timis	2	8	86

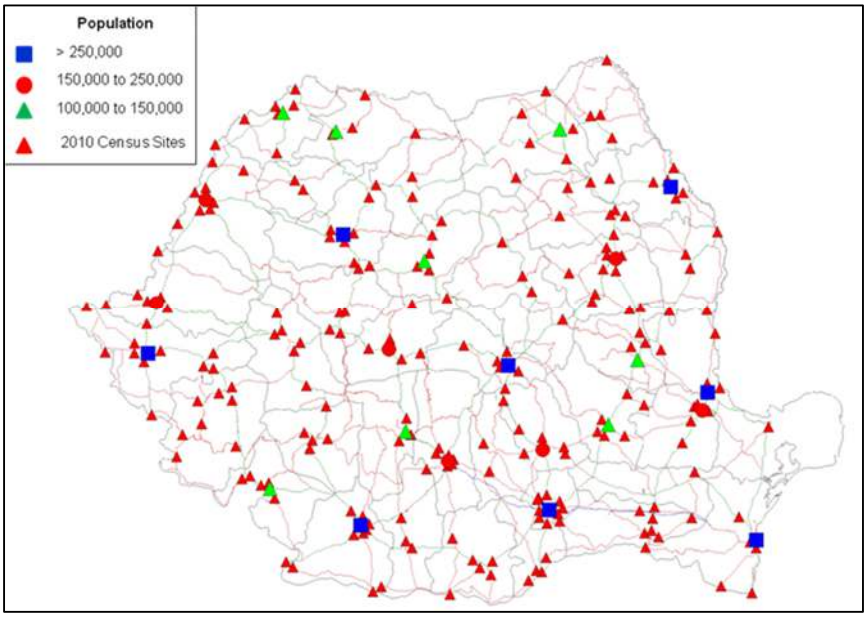
2.1.3 Numărători automate de trafic

In zona de influență a Proiectului propus, CESTRIN operează contori automați pentru determinarea traficului pe DN3, la km 27+250, comuna Belciugatele.

2.1.4 Anchete origine-destinație CESTRIN 2015

In paralel cu desfasurarea recensamintelor clasificate, in anul 2015 CESTRIN a coordonat si anchete de circulatie OD, in 222 locatii (444 posturi). Posturile au fost amplasate pe ambele sensuri de circulatie ale drumurilor selectate.
Anchetele origine-destinație (OD) furnizează:

- Informații pentru oricare punct de trecere a frontierei;
- Cordoanele care acoperă drumurile naționale din jurul fiecărei zone urbane majore și din jurul unora dintre zonele urbane mai mici; și
- Deplasări care au loc între orașe mai mici și sate care formează secțiuni de analiză de-a lungul rețelei.



Figură 2-3. Posturi de ancheta OD la nivel national, 2015

Sursa: CESTRIN

Rezultatele anchetelor OD 2015 vor sta la baza estimarii cererii de transport corespunzatoare modelului de transport al anului de baza 2015.

Datele au fost colectate din fiecare punct de anchetă într-o zi din timpul săptămânii de zile lucrătoare (miercurea) pentru două intervale orare: de la 08:00 la 12:00 și de la 14:00 la 18:00. În afară de informațiile referitoare la amplasament, interviurile au ținut cont și de direcția de deplasare și ora la care a avut loc interviul.

FORMULAR ANCHETA O-D

Localitata: Nr. post: Sens: Anchetator: Nr. pag: Data:

Autovehicule calatori				Autovehicule de marfa						ORIGINEA CURSEI	DESTINATIA CURSEI	RUTA	SCOP CALATORIE	Numar pasageri (fara sofer)	Ora
Motociclete, motorete	Autoturisme	Microbuze cu max. 8+1 locuri	Autobuze, autocare, microbuze cu peste (8+1) locuri	Autocamioente, autospeciale cu MTMA 3,5 T	Autocamioane si derivate cu 2 axe	Autocamioane si derivate cu 3 sau 4 axe	Vehicule articulate (TIR), remorchere cu trailer, vehicule cu peste 4 axe	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale	Autocamioane cu 2, 3 sau 4 axe cu remorca (tren rutier)				Vehicule CALATORI: 1) Turism 2) Afaceri si serviciu 3) Naveta 4) Alte scopuri Vehicule MARFA: 5-20 Denumire marfa / grad de incarcare		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						

Figură 2-4 Formular anchete origine-destinatie conform DD 506/2015

Tabel 2-3. Sinteza informațiilor colectate cu ocazia desfășurării anchetelor OD

Naționalitate	Tip autovehicul	Scop călătorie		Origine	Destinație	Traseu	Pasageri
1. Română 2. Străină	1. Motociclete 2. Autoturisme 3. Microbuze (max. 8 pasageri) 4. Autobuz/Autocar 5. Transport marfă < 3.5 tone 6. Transport marfă – 2 osii 7. Transport marfă – 3 sau 4 osii 8. Transport marfă – 4 sau mai multe osii (articulat) 9. Tractoare cu/fără remorcă, vehicule speciale 10. Transport marfă – 2, 3 sau 4 osii cu remorcă (trenuri rutiere)	Autoturism	1. Activități recreative/turism 2. Afaceri și navetă 3. Alte scopuri	Punctul de pornire a călătoriei – codificat la două niveluri (190 zone plus puncte de trecere frontieră și 3.139 zone plus puncte de trecere frontieră)	Punctul final al călătoriei – codificat la două niveluri (190 zone plus puncte de trecere frontieră și 3.139 zone plus puncte de trecere frontieră)	Informații cu privire la selectarea traseului pentru călătorii pe distanțe mari pentru care există mai multe alternative sau pentru cele care presupun trecerea graniței	Numărul observat de persoane în vehicul, în afară de șofer
		Transport marfă	4. Animale vii și produse de origine animală 5. Produse de origine vegetală, împletituri din materiale vegetale 6. Grăsimi, ulei animal și vegetal, produse din descompunerea lor 7. Produse ale industriei alimentare, băuturi alcoolice și nealcoolice, oțet, tutun 8. Produse minerale 9. Produse ale industriei chimice și industriilor similare 10. Îngrășăminte 11. Piei brute și prelucrate, articole din piele și cauciuc 12. Material lemnos și produse din lemn, plută și produse din plută 13. Materii prime pentru fabricarea cartonului și hârtiei 14. Produse din piatră, beton sau beton armat, ș.a. 15. Produse ceramice, sticlă și articole din sticlă 16. Metale, mașini și material rulant 17. Explozibile, produse pirotehnice , chibrituri 18. Produse petroliere și carburant 19. Alte produse				

2.2 Intensitatea traficului rutier în anul de bază

Figura următoare prezintă valorile de trafic deservite în zona nodului rutier propus.



Figură 2-5. Fluxuri de trafic în anul de bază, 2017

- Pentru sectorul A2, Fundulea – Lehliu, traficul la nivel de MZA este de aproximativ 18.500 veh/zi.
- Valorile MZA pentru drumul județean care supratraversează autostrada, sunt de aproximativ 1.000 veh/zi.

2.3 Statistica accidentelor de circulație în zona studiată

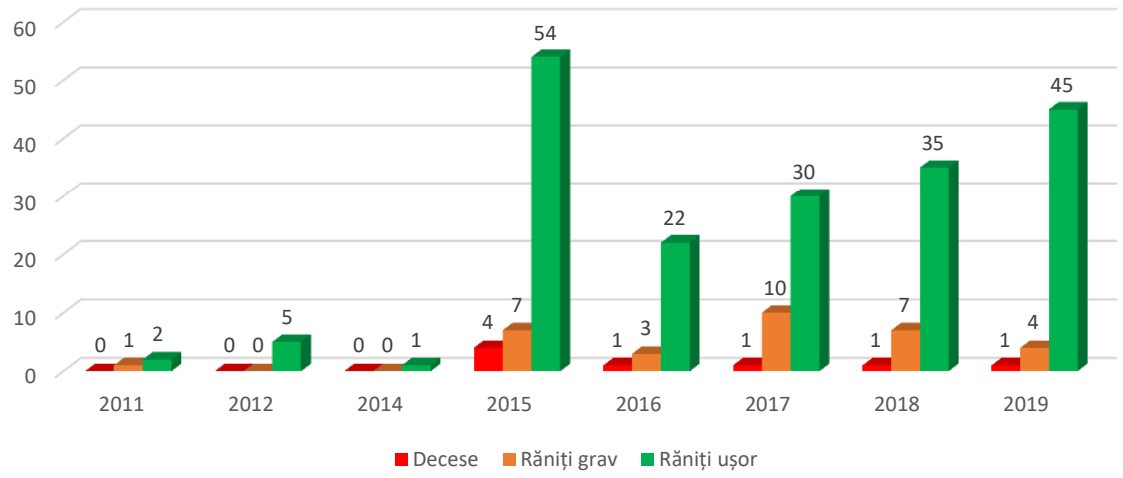
Pentru evaluarea gradului de siguranță a circulației urbane din zona analizată au fost analizate datele incluse in Baza de date a accidentelor administrata de către Politia Rutiera, pentru intervalul 2011-2019.

Baza de date privind accidentele rutiere arată o creștere a numărului de accidente grave înregistrate pe rețeaua stradală analizată, cu o medie de 12 accidente grave pe an, numărul de victime variind între 1 și un maxim de 65 (în anii 2014 și 2015). Este de remarcat numărul important al răniților grav (32, în intervalul analizat), dar și faptul că în intervalul analizat s-au înregistrat 8 decese.

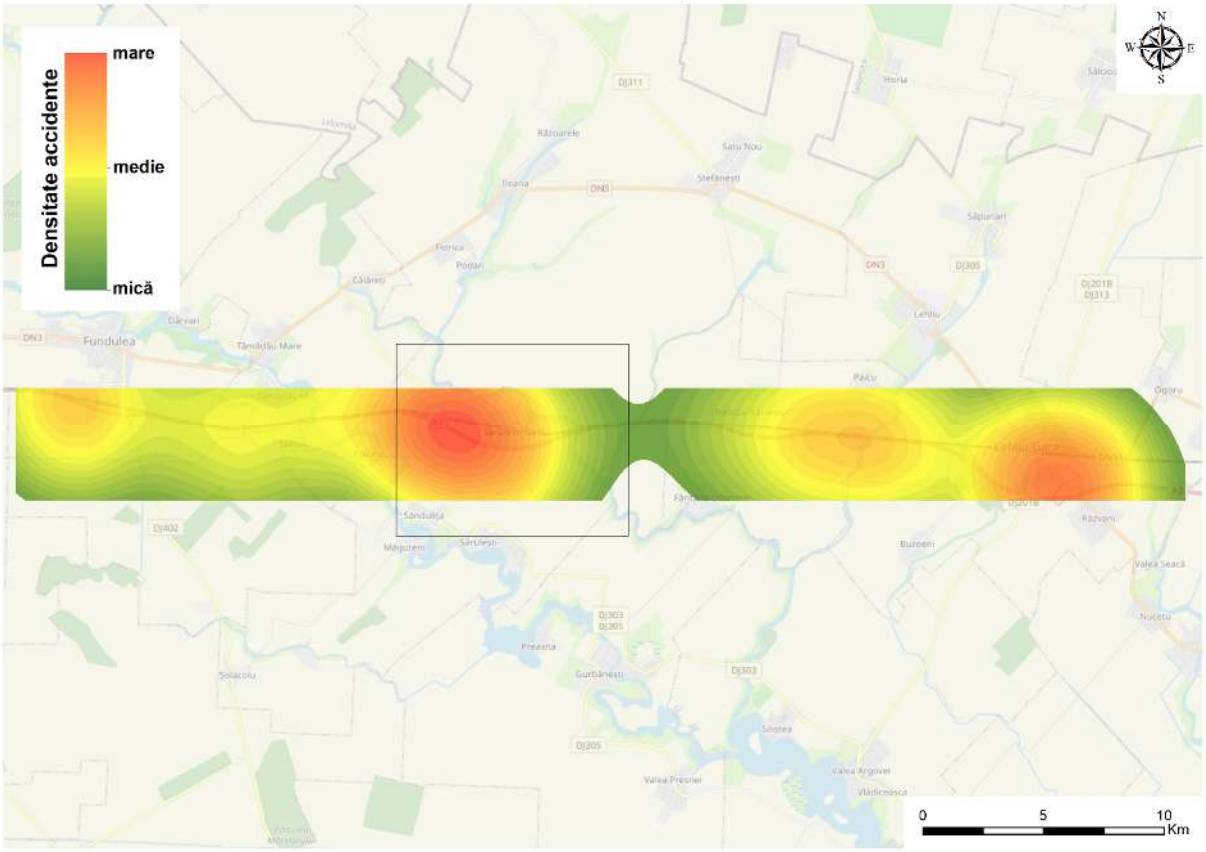
Numărul accidentelor soldate doar cu pagube materiale sunt de circa patru ori mai numeroase decât numărul accidentelor grave, conform datelor existente.

Tabel 2-4 Statistica numărului de accidente în zona analizată

An	Nr accidente	Decese	Răniți grav	Răniți ușor	Total victime
2011	2	0	1	2	3
2012	3	0	0	5	5
2014	1	0	0	1	1
2015	11	4	7	54	65
2016	15	1	3	22	26
2017	26	1	10	30	41
2018	20	1	7	35	43
2019	25	1	4	45	50
Total	**103**	**8**	**32**	**194**	**234**



Sursa: Analiza Consultantului utilizând Baza de Date Națională a Accidentelor



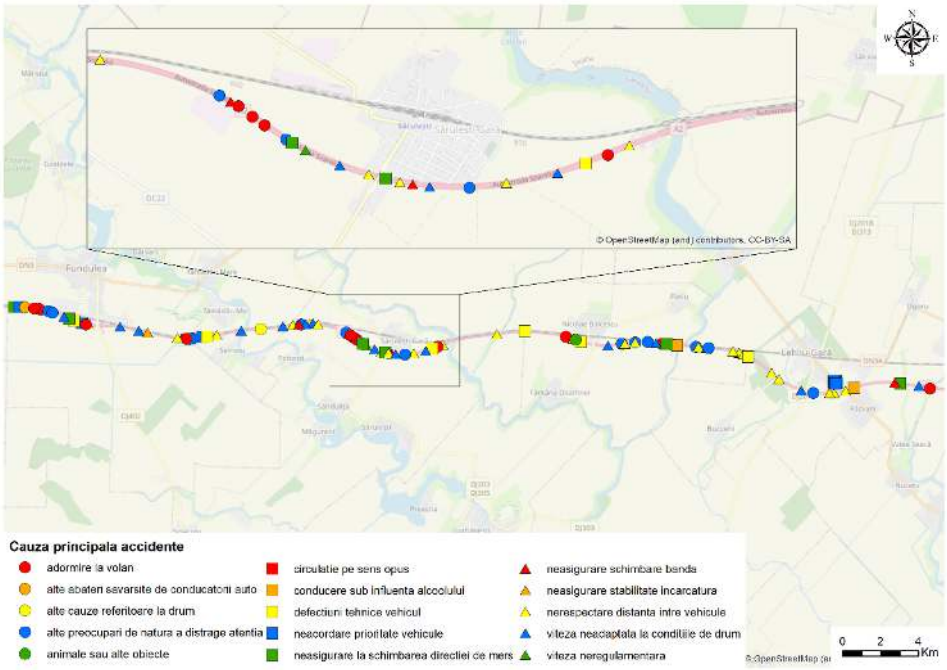
Figură 2-6 Istoric accidente în perioada 2011-2019

Sursa: Analiza Consultantului utilizând Baza de Date Națională a Accidentelor

Tabel 2-5 Cauzele principale ale producerii accidentelor în intervalul 2011-2019

Cauza principala	Nr	%
adormire la volan	12	11.7
alte abateri savarsite de conducatorii auto	1	1.0
alte cauze referitoare la drum	1	1.0
alte preocupari de natura a distrage atentia	14	13.6
animale sau alte obiecte	1	1.0
circulatie pe sens opus	1	1.0
conducere sub influenta alcoolului	2	1.9
defectiuni tehnice vehicul	6	5.8
neacordare prioritate vehicule	11	10.7
neasigurare la schimbarea directiei de mers	6	5.8
neasigurare schimbare banda	4	3.9
neasigurare stabilitate incarcatura	1	1.0
nerespectare distanta intre vehicule	24	23.3
viteza neadaptata la conditiile de drum	18	17.5
viteza neregulamentara	1	1.0

Sursa: Analiza Consultantului utilizând Baza de Date Națională a Accidentelor



Figură 2-7 Cauză principală accidente în perioada 2011-2019

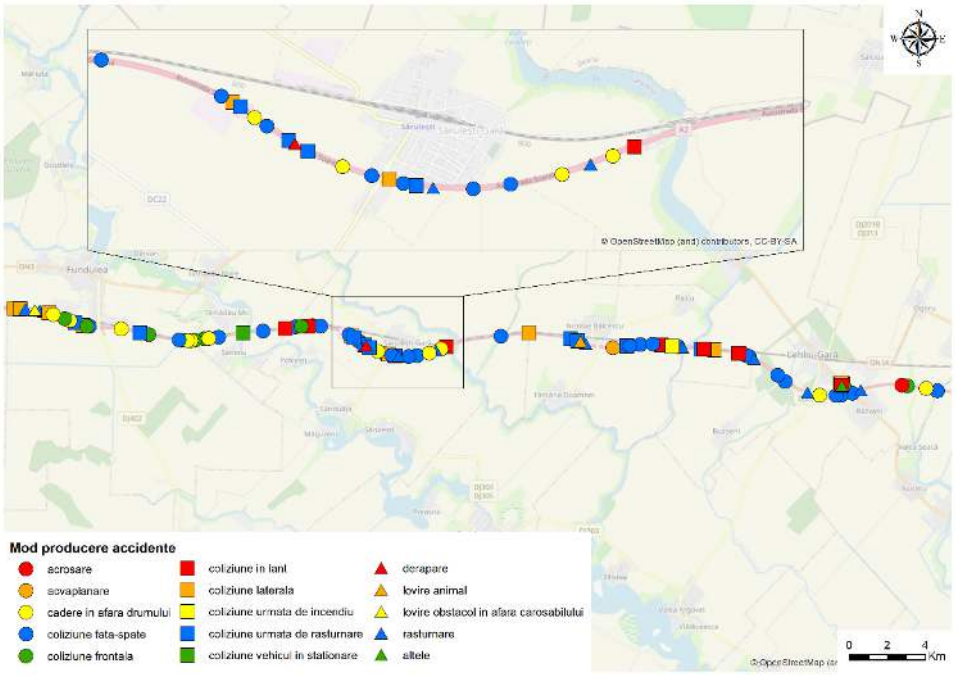
Sursa: Analiza Consultantului utilizând Baza de Date Națională a Accidentelor

Cauza principală a producerii accidentelor este nerespectarea distanței între vehicule (23,3%) urmată de viteza neadaptata la conditiile de drum (17,5%), alte preocupari de natura a distrage atentia (13,6%) și adormirea la volan (11,7%).

Tabel 2-6 Modalitățile de producere a accidentelor în intervalul 2011-2019

Mod producere	Nr	%
acrosare	1	1.0
acvaplanare	1	1.0
cadere in afara drumului	12	11.7
coliziune fata-spate	30	29.1
coliziune frontala	9	8.7
coliziune in lant	7	6.8
coliziune laterala	14	13.6
coliziune urmata de incendiu	1	1.0
coliziune urmata de rasturnare	10	9.7
coliziune vehicul in stationare	1	1.0
derapare	2	1.9
lovire animal	1	1.0
lovire obstacol in afara carosabilului	1	1.0
rasturnare	12	11.7
altele	1	1.0

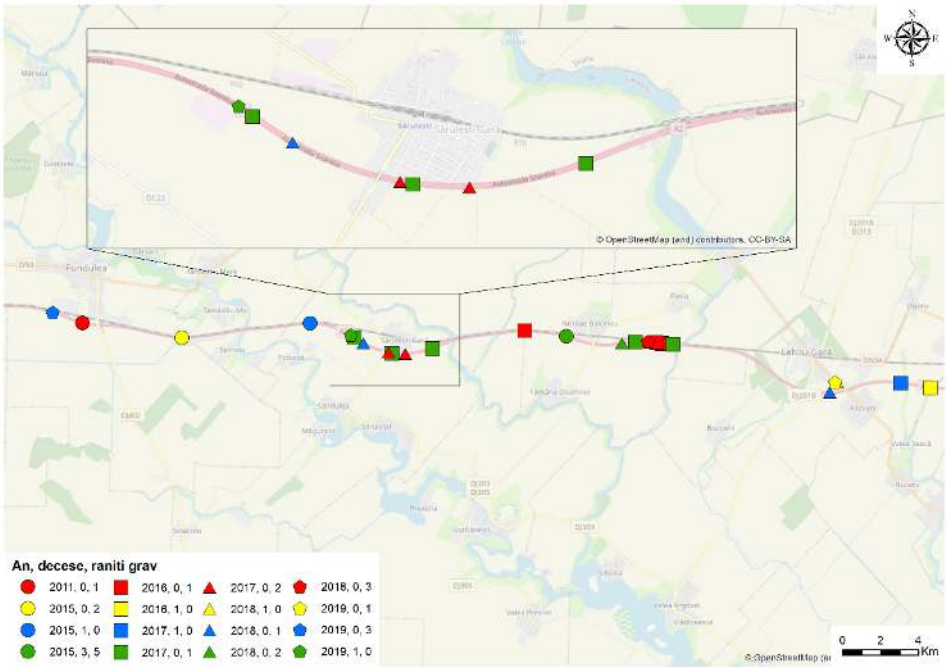
Sursa: Analiza Consultantului utilizând Baza de Date Națională a Accidentelor



Figură 2-8 Mod producere accidente în perioada 2011-2019

Sursa: Analiza Consultantului utilizând Baza de Date Națională a Accidentelor

Principala modalitate de producere a accidentelor este coliziunea fata-spate (29,1%), urmată de coliziune laterală (13,6%), cadere in afara drumului (11,7%) și rasturnare (11,7%).



Figură 2-9 An, decese, răniți grav în accidente în perioada 2011-2019

Sursa: Analiza Consultantului utilizând Baza de Date Națională a Accidentelor

3. Elaborarea Modelului de Transport

Modelul de transport constituie un ansamblu de baze de date de tip geo-spatial si relatii matematice ce au ca scop reprezentarea abstracta a sistemelor si a cererii de transport.

In cadrul studiului curent, a fos utilizat pachetul software-ul de planificare in transporturi PTV VISUM, versiunea 2020, pentru care Consultantul deține o licență completă de utilizare.

Modelul de Transport este unul nou-dezvoltat, cu anul de bază 2017, iar datele principale de intrare sunt extrase din MNT MPGT și beneficiază de cele mai recent date disponibile la momentul elaborării acestuia (2018-2019). Modelul este unul uni-modal (modul de transport rutier), de tip fixed-demand assignment și modelează doar deplasările private (autoturisme, LGV, HGV). Autobuzele, in cadrul modelului, sunt afectate la nivel virtual pe retea. Determinarea acestora se va face in functie de ponderea acestora in compozitia traficului, folosindu-se datele cele mai recente din Recensamantul General de Circulatie.

3.1 Informatii generale

3.1.1 Functionalitatea modelului de transport

Modelul de transport a fost dezvoltat ca “Model de Afectare” (eng. Assignment Model), model care evalueaza o cerere fixa de transport pe o retea predefinita. In modelele de afectare, rezultatele etapelor “Generarea Calatoriilor, Distributia Calatoriilor si Repartitia Modala” se calculeaza extern si reprezinta datele de intrare a procesului de modelare a afectarii.

Principala functie a Modelelor de Afectare este de a calcula fluxurile de transport deviate (rerutate) in urma aparitiei / imbunatatirii unui element de infrastructura (in cazul de fata – un sector nou de autostradă). Pentru atingerea acestui obiectiv se porneste de la o reprezentare schematica a retelei prin arce si noduri, iar cererea este exprimata printr-o matrice de tip Origine – Destinatie. Alocarea calatoriilor se realizeaza prin algoritmi de cautare a rutelor care descriu comportamentul utilizatorilor in alegerea rutelor pe baza unui cost generalizat de parcurs.

Modelele de Afectare prezinta bucle de feedback intern – afectarea cererii pe o retea va schimba starea in care aceasta se afla (nivelul de congestie si timpii de calatorie). Astfel, starea retelei se poate ajusta in urma fiecarei afectari pana la atingerea unei conditii stabile.

Datorita proceselor complexe de calcul, pentru Modelele de Afectare se folosesc programe specializate de modelare in transporturi.

Conform “Jaspers Appraisal Guidance (Transport) – The use of transport models in transport planning and Project Appraisal, aug. 2014”, Modelele de Afectare au ca aplicabilitate:

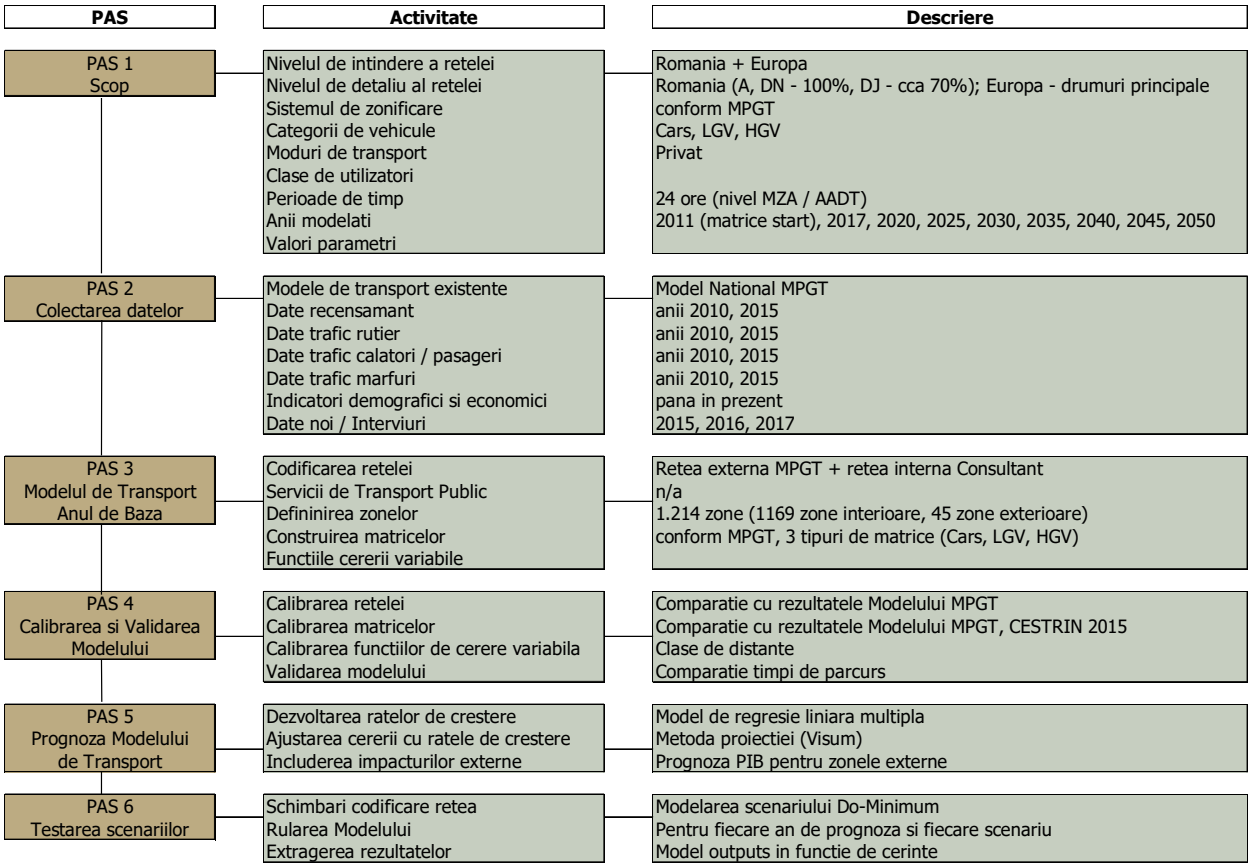
Reabilitari ale retelei unde sunt asteptate devieri / rerutari ale cererii, dar acolo unde nu sunt anticipate schimbari in alegerea modurilor de transport sau in cererea de transport;

Imbunatatiri ale serviciilor de transport public, unde se anticipeaza rerutari ale cererii in interiorul retelei de transport public, dar acolo unde cererea de transport public nu se modifica in ansamblu.

Politici de transport care influenteaza rutele de calatorie dintr-o retea.

Figura următoare prezintă o reprezentare schematică a racteristicilor modelului de transport, precum și etapele ce au fost urmate în elaborarea acestuia, urmându-se recomandările Ghidului JASPERS privind utilizarea Modelelor de Transport în evaluarea proiectelor.

Pasi de urmat in elaborarea unui Model de Transport



Figură 3-1. Structura unui model de transport

4. *Sursa: JASPERS Appraisal Guidance (Transport), The Use of Transport Models in Transport Planning and Project Appraisal*

Abordarea propusă în cadrul acestui studiu a fost aceea de corelare cu Modelul Național de Transport elaborat în cadrul MPGT si cu MNT CESTRIN / CNAIR.

Astfel, a fost construit un model bazat pe sistemul de zonificare adoptat in cadrul MPGT, reteaua externa de drumuri si cererea de transport determinata in cadrul MPGT la nivelul anului de bază 2011.

Reteaua externa a fost conectata la reteaua interna dezvoltata de Consultant. Inlocuirea retelei interne de drumuri din modelul MPGT, se poate justifica prin faptul ca aceasta prezenta arce lipsa, neactualizate sau lipsea sistemul de proiectie geografica iar efortul de actualizare al acesteia ar fi fost o activitate ineficientă.

De asemenea, reteaua dezvoltata de Consultant contine o serie de atribute neincluse in modelul MPGT și surprinde mai realist caracteristicile locale și particulare ale rețelei de drumuri publice din România.

Pachetul software VISUM, utilizat în modelare, respectă standardele propuse prin Ghidul JASPERS privind elaborarea modelelor de transport. VISUM reprezinta un pachet software proiectat pentru utilizarea în analizarea și proiectarea sistemelor de transporturi. VISUM conține o interfață GIS utilă în modelarea spațială a infrastructurilor transport și zonificarea teritoriului în raport cu principalele activități ce au loc în spațiul analizat iar conectarea cu modulul VISSIM de microsimulare a traficului permite realizarea de modele de transport integrat.

Un model de transport este format în VISUM din date privind oferta de transport, respectiv din date legate de cererea de transport. Baza de date generată de oferta de transport este asociată unui model de formalizare a

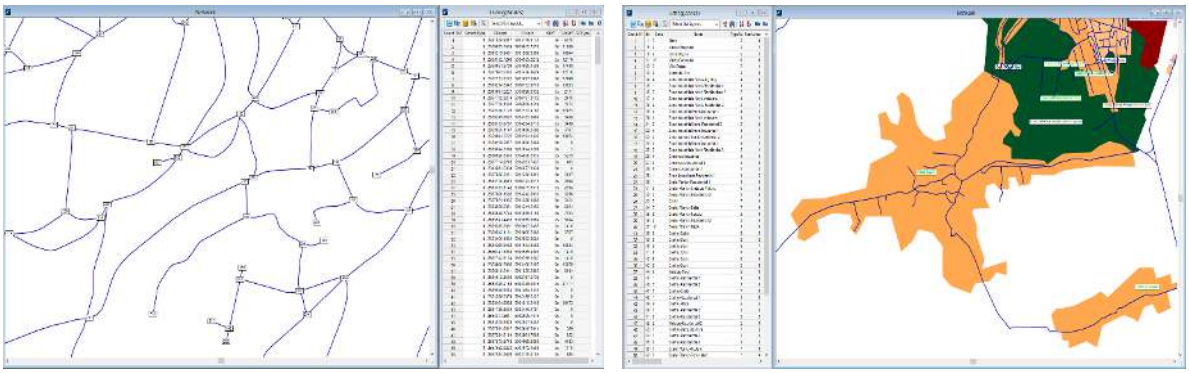
rețelei de transport. Aceasta poate conține unul din următoarele obiecte, a căror modificare poate fi realizată într-un mod interactiv (a se vedea figura următoare):

noduri: de obicei reprezentări ale intersecțiilor stradale;

legături (arce): cu caracteristici precum viteză, capacitate, etc.

viraje: caracterizează permisiunea, respectiv penalitatea virajelor pentru transportul privat, respectiv puncte și zone de capăt pentru transportul public;

zone: originea și destinația cererii de transport;



a) noduri ale rețelei

b) zone ce generează, respectiv atrag cerere de transport

Figură 3-2 Categorii de obiecte utilizate în modelul de transport

Mai pot fi incluse și alte părți specifice rețelelor de transport, cum ar fi: puncte de măsurare a traficului, puncte de interes (zone industriale, unitati educationale, spitale, etc.), date de control pentru calibrarea modelelor de alocare a traficului cu ajutorul datelor măsurate.

VISUM include diferite modele ce pot fi utilizate în determinarea impactului indus de apariția unor modificări în structura rețelei existente de transport:

diferite proceduri de alocare permit repartizarea cererii actuale sau prognozate pe arcele rețelei existente sau proiectate;

calitatea conexiunilor în rețea poate fi descrisă cu ajutorul unui set de indicatori exprimați sub forma de matrice (matricea dificultăților de deplasare) atât pentru transportul public, cât și pentru cel privat;

- modelele ambientale permit identificarea nivelului de zgomot, cât și a emisiilor poluante pentru rețeaua de transport existentă sau proiectată;

Infrastructurile de transport pot fi analizate și evaluate în raport cu diferite criterii cum ar fi:

diferite atribute specifice rețelei de transport identificate pentru două sau mai multe versiuni ale acesteia;

evaluarea volumelor de trafic în raport cu atributele fluxurilor de trafic (noduri de origine, noduri de destinație, noduri intermediare, etc.)

volumul virajelor că reprezentări ale fluxurilor de trafic ce virează în intersecții

izocrone, utile în clasificarea obiectelor rețelelor în funcție de disponibilitatea de a ajunge la acestea pentru utilizatorilor rețelelor de transport.

Aplicații pentru transportul public:

Planificarea și analiza liniilor de transport public;

Proiectarea și analiza programului de lucru;

Analize cost-beneficiu;

Evaluarea și afișarea principalelor indicatori pentru transportul public în raport cu sistemul de transport, legături, puncte de oprire, etc;

Generarea de sub-rețele în raport cu matricea O-D parțială.

Aplicații pentru transportul privat:

- Impactul avut de introducerea de taxe pentru accesul pe infrastructura rețelei;

- Separarea analizei pe diferite sisteme de transport (autoturisme, vehicule marfă, autobuze, etc.);
- Compararea matricelor O-D cu datele obținute în urma măsurătorilor de trafic;
- Determinarea emisiilor poluante și a nivelului de zgomot;
- Generarea de sub-rețele în raport cu matricea O-D parțială.

4.1.1 Anul de bază

Modelul de Transport translatează în mediul VISUM cererea de transport rutier (pasageri / modul privat și mărfuri) importată din modelului anului de bază 2011 MNT MPGT. Ulterior, Modelul a fost calibrat și validat la anul de bază 2017 pe baza datelor de trafic din Recensamantul General de Circulatie efectuat in anul 2015 si actualizat cu datele din contorii automati pe anul 2017.

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

caracteristicile ofertei de tranport

Baza de date privind viabilitatea rețelei de drumuri naționale

Baza de Date Tehnico Rutieră CESTRIN

Informații privind starea de degradare, măsurători de capacitate portantă și măsurători ale indicelului mediu de planeitate (IRI) pentru anii 2015, 2016 și 2017

caracterictile cererii de transport

numărători de circulație clasificate pe rețeaua de drumuri naționale și județene, conform Recensământului Național de Circulație 2010 și 2015

anchete origine-destinație 2010 și 2015

rezultatele măsurătorilor automate de trafic (contori) – 2015, 2016, 2017

4.1.2 Perioada de timp modelată

Intervalul de timp modelat

Modelul de Transport simulează intensitatea traficului exprimat în număr de vehicule / zi sau medii zilnice anuale (**MZA** / *eng*. AADT). Anul de referință al modelului este anul 2017, pentru care, la data elaborării prezentului model, exista un set complet de date rezultate din contorii automați de trafic.

Datele din contorii automați de trafic (146 posturi), aferente anului 2017, au fost folosite pentru actualizarea datelor rezultate din Recensământul General de Circulație din anul 2015 (201/73 posturi recensamant folosite la calibrare/validare).

Așadar, modelul de transport reflectă o zi considerată “medie” din punctul de vedere al traficului și al condițiilor de circulație (viteza, durată transport, raport debit/capacitate, etc.) la nivelul anului de bază 2017.

Fundamentarea intervalului de timp modelat

Modelul de transport a fost dezvoltat pentru a furniza indicatori care să caracterizeze o zi (24 ore) de trafic pe rețeaua rutieră la nivelul anului de bază 2017. Elaborarea modelului la nivelul orei (orelor) de vârf nu este posibilă momentan, datorită volumului de muncă foarte ridicat necesar codificării rețelei, în special a nodurilor (intersecțiilor) pentru care ar fi fost necesare calculele de capacitate și stabilirea unor funcții debit-întârziere (VDF).

Astfel, modelul reușește să redea cu o acuratețe foarte bună, timpii și vitezele de călătorie (a se vedea sectiunea de validare) prin includerea întârzierilor din noduri pe bare (link-uri).

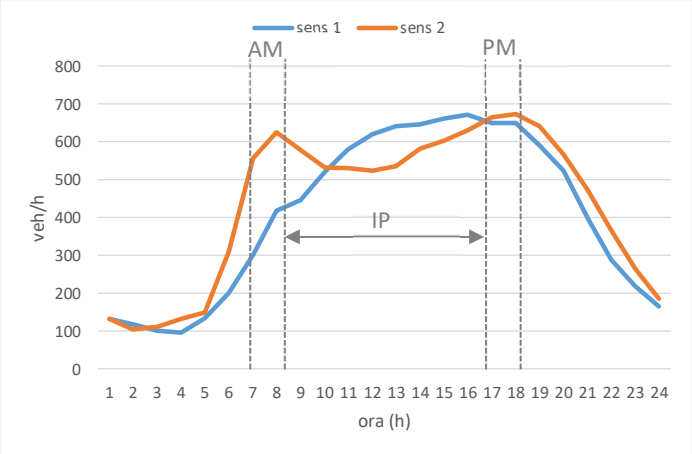
Perioadele de vârf de trafic

Modelul de transport suprinde o zi întreagă de trafic, astfel că nu furnizează informații cu privire la vitezele minime de circulație sau duratele maxime de călătorie între oricare două puncte, pentru o oră specifică a zilei.

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

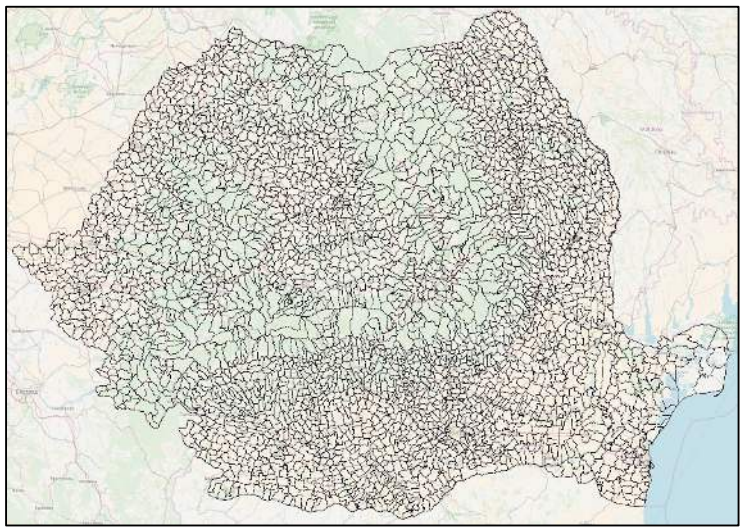
CESTRIN deține o bază largă de date de trafic, printre care și rezultatele din contorii automați de trafic, care funcționează în mod continuu, 24 de ore/zi timp de 365 de zile. Astfel, pentru fiecare contor de trafic există înregistrate aproximativ 8.700 de ore de trafic pe fiecare directie de mers, de unde se pot extrage particularizat la nivel de zonă / drum / DRDP, atât vârfurile de dimineață (AM) / după-amiază (PM) cât și perioadele dintre vârfuri (IP) sau de noapte (OP).

Astfel, pentru calculele de capacitate și dimensionarea elementelor rutiere (noduri rutiere, intersecții, număr de benzi, etc.) se pot folosi aceste tipuri de distribuții în funcție de zona în care se găsește proiectul.



Figură 3-3 Exemplu de distribuție a traficului pe o perioadă de 24 de ore (DN2, km 30+200, valori medii la nivelul unui an)

4.1.3 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 importate in totalitate in modelul de transport pentru a fi stocate temporar si manipulate pana la agregarea acestora la nivelul zonelor de generare și atracție a traficului.

Figură 3-4. Zone elementare (UAT-uri)

Tabel 3-1. Regiuni statistice din România

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Județ	Municipii/Orașe/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orașe	Comune
Național	Macroregiunea 1	Nord - Vest	Bihor	4	6	90
			Bistrița-Năsăud	1	3	58
			Cluj	5	1	75
			Maramureș	2	11	63
			Satu Mare	2	4	58
			Sălaj	1	3	57
		Centru	Alba	4	7	67
			Brașov	4	6	48
			Covasna	2	3	40
			Harghita	4	5	58
			Mureș	4	7	91
			Sibiu	2	9	53
	Macroregiunea 2	Nord - Est	Bacău	3	5	85
			Botoșani	2	5	71
			Iași	2	3	93
			Neamț	2	3	78
			Suceava	5	11	97
			Vaslui	3	2	81
		Sud - Est	Brăila	1	3	40
			Buzău	2	3	82
			Constanta	3	9	58
			Galați	2	2	60
			Tulcea	1	4	46
			Vrancea	2	3	68
	Macroregiunea 3	Sud - Muntenia	Argeș	3	4	95
			Calarasi	2	3	50
			Dambovita	2	5	82
			Giurgiu	1	2	51
			Ialomita	3	4	59
			Prahova	2	12	90
			Teleorman	3	2	92
		București - Ilfov	Ilfov	0	8	32
			Municipiul București	6 sectoare		
	Macroregiunea 4	Sud – Vest Oltenia	Dolj	3	4	104

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Județ	Municipii/Orașe/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orașe	Comune
			Gorj	2	7	61
			Mehedinti	2	3	61
			Olt	2	6	104
			Valcea	2	9	78
		Vest	Arad	1	9	68
			Caras-Severin	2	6	69
			Hunedoara	7	7	55
			Timis	2	8	86

Așa cum a fost descris anterior, abordarea propusă este de considerare a sistemului de zonificare propus în cadrul MPGT. Abordarea propusă va permite:

- Corelarea și compararea rezultatelor Modelului de Transport cu rezultatele MNT
- Corelarea cu scenariul de prognoză propus în cadrul MPGT
- Adoptarea cererii de transport aferente anului de bază 2011

În cadrul MPGT, o ipoteză inițială a fost aceea că numărul zonelor ar trebui să fie de aproximativ 1.000 (excluzând zonele externe, reprezentate de alte țări).

Conform rezultatelor Recensământului Național al Populației 2011, pentru un număr total al populației rezidente de 21.624.790 locuitor, numărul mediu al populației pe zonă ar fi de 21.625 locuitori. Cu toate acestea, există aproximativ 90 de localități cu un număr mai mare al populației. Acestea corespund orașelor și includ capitala București, cu o populație de 1.9 milioane locuitori. Dacă se exclud localitățile cu un număr mare al populației (pe baza presupunerii că acestea vor forma zone cu o singură localitate), atunci media populației în zonele rămase scade la 13.291. Un alt aspect luat în considerare, în afară de cel al populației din fiecare zonă, a fost de a verifica dacă zona geografică selectată permite efectuarea călătoriilor către și dinspre zona respectivă pentru a putea accesa rețeaua de transport prin intermediul unor locații relevante.

Pentru Modelul Național de Transport (MNT) s-a adoptat un sistem ierarhic de numerotare a zonelor, având principii puțin diferite între zonele interne și externe.

Pentru zonele interne codurile sunt formate din șase cifre, constând în:

- Prima cifră este mereu 2, reprezentând o zonă internă;
- Următoarele două cifre ale numărului zonei reprezintă Regiunea de dezvoltare;
- A patra cifră a numărului zonei reprezintă Numărul de județ din cadrul Regiunii de dezvoltare; iar
- Ultimele două cifre ale codului zonei sunt identificatorii unici asociați unei zone.

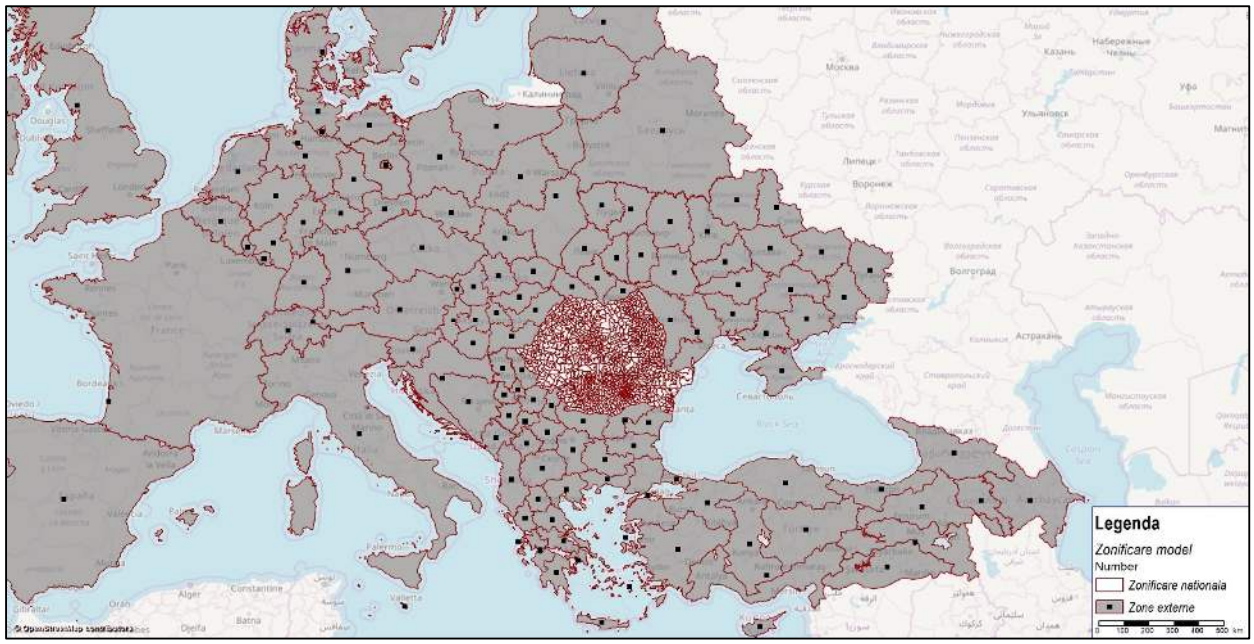
Tabel 3-2. Clasificarea și indexarea zonelor de generare a călătoriilor

Macroregiune	Cod (NUTS)	Denumirea regiunii	Număr de județe	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	București-Ilfov	2	32
4	RO41	Sud-Vest	5	41
4	RO42	Vest	4	42

Județ	Reședință de județ	Regiune de dezvoltare	Cod ISO	Cod NUTS	Cod zonal
Alba	Alba Iulia	Centru	AB	RO121	121
Arad	Arad	Vest	AR	RO421	421
Arges	Piteşti	Muntenia de sud	AG	RO311	311
Bacau	Bacău	Nord-est	BC	RO211	211
Bihor	Oradea	Nord-vest	BH	RO111	111
Bistrita-Nasaud	Bistriţa	Nord- vest	BN	RO112	112
Botosani	Botoşani	Nord-est	BT	RO212	212
Brasov	Braşov	Centru	BV	RO122	122
Braila	Brăila	Sud-est	BR	RO221	221
Bucuresti	Bucharest	București-Ilfov	B	RO321	321
Buzau	Buzău	Sud-est	BZ	RO222	222
Caras-Severin	Reşiţa	Vest	CS	RO422	422
Calarasi	Călăraşi	Muntenia de sud	CL	RO312	312
Cluj	Cluj-Napoca	Nord-vest	CJ	RO113	113
Constanta	Constanţa	Sud-est	CT	RO223	223
Covasna	Sfântu Gheorghe	Centru	CV	RO123	123
Dambovita	Târgovişte	Muntenia de sud	DB	RO313	313
Dolj	Craiova	Oltenia de sud-vest	DJ	RO411	411
Galati	Galaţi	Sud-est	GL	RO224	224
Giurgiu	Giurgiu	Muntenia de sud	GR	RO314	314
Gorj	Târgu 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	Iaşi	Nord-est	IS	RO213	213
Ilfov	Buftea	București-Ilfov	IF	RO322	322
Maramures	Baia Mare	Nord-vest	MM	RO114	114
Mehedinti	Drobeta-Turnu Severin	Oltenia de sud-vest	MH	RO413	413
Mures	Târgu Mureş	Centru	MS	RO125	125
Neamt	Piatra Neamţ	Nord-est	NT	RO214	214
Olt	Slatina	Oltenia de sud-vest	OT	RO414	414
Prahova	Ploieşti	Muntenia de sud	PH	RO316	316
Satu Mare	Satu Mare	Nord-vest	SM	RO115	115
Salaj	Zalău	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	Timişoara	Vest	TM	RO424	424
Tulcea	Tulcea	Sud-est	TL	RO225	225
Vaslui	Vaslui	Nord-est	VS	RO216	216
Valcea	Râmnicu Vâlcea	Oltenia de sud-vest	VL	RO415	415
Vrancea	Focşani	Sud-est	VN	RO226	226

Sursa: MPGT, Raportul asupra Dezvoltării Modelului de Transport

Așadar, sistemul de zonificare include un număr de 1.169 zone interne (circa o treime din numărul total al unitățile administrativ-teritoriale din România) precum și 45[2] zone externe agregate la nivel de țară. Sistemul de zonificare inițial a fost preluat din modelul Trans-Tools[3].

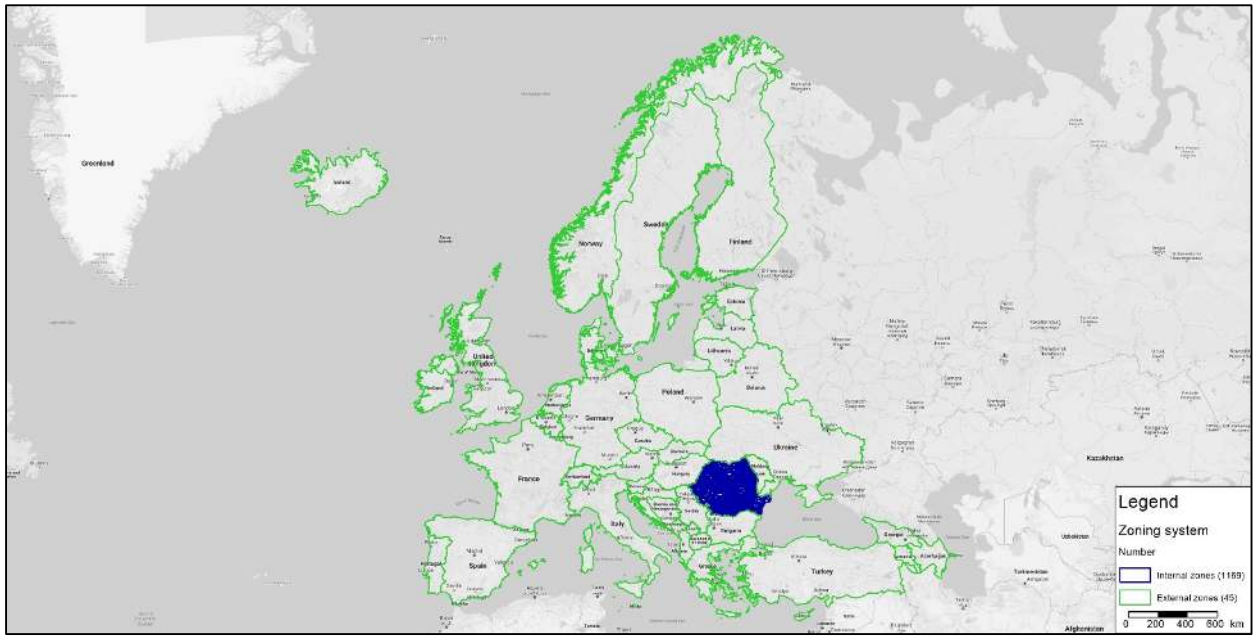


Figură 3-5. Zonificarea inițială folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

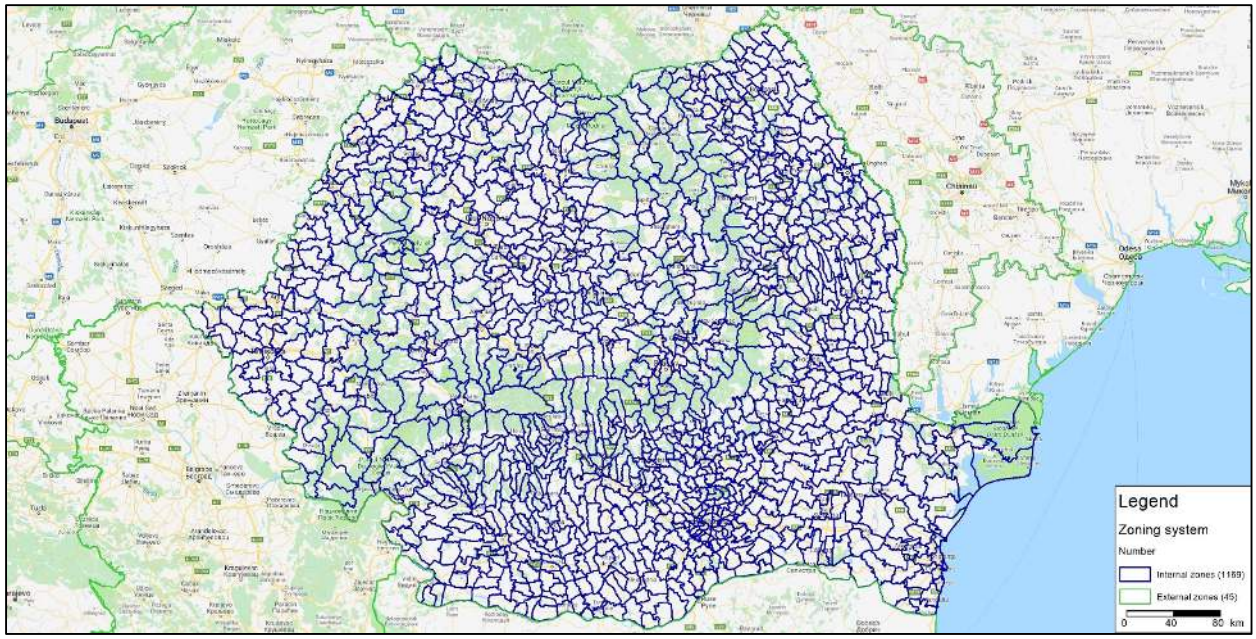
[2] Sistemul de zonificare extern a fost optimizat prin eliminarea zonelor externe irelevante pentru scopul Modelului

[3] http://www.transportmodel.eu/



Figură 3-6. Zonificare optimizită folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT



Figură 3-7. Zonificarea folosita in cadrul modelului – interiorul tarii

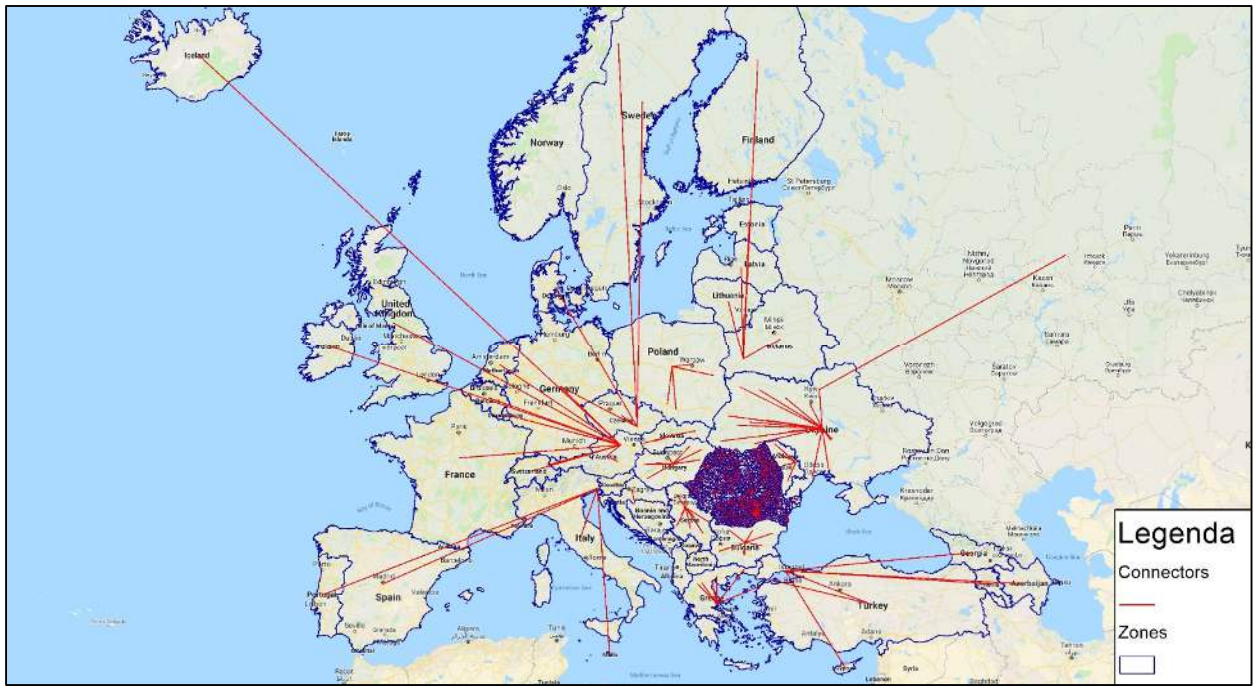
Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

Sistemul de zonificare astfel propus include zone omogene din punct de vedere funcțional și va permite estimarea cererii viitoare de transport pentru orice intervenție strategică la nivelul rețelei naționale de drumuri din România.

Alocarea conectorilor

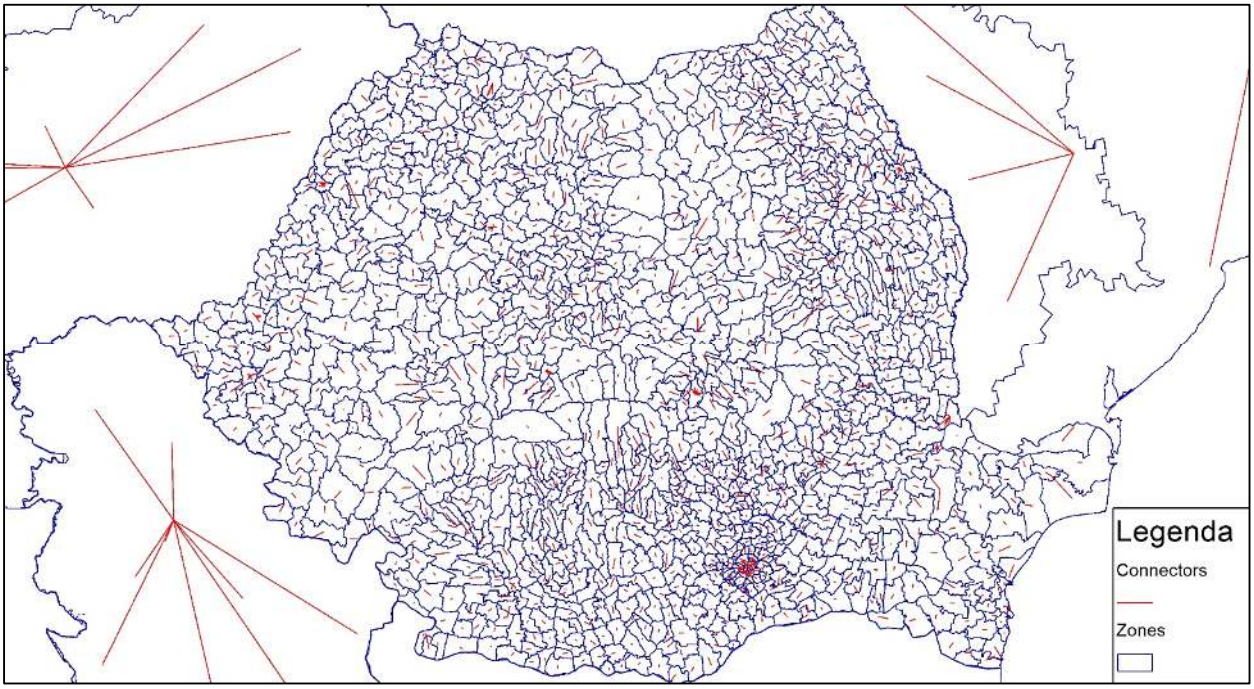
Conectorii, in cadrul unui model de transport, reprezinta elementele de legatura dintre centroizii zonelor si reteaua rutiera. Prin intermediul acestora, reteaua este incarcata sau descarcata, printr-un proces iterativ, cu valorile de trafic aflate pe linia i si coloana j din matricea O-D.

Alocarea conectorilor externi, în urma optimizării sistemului de zonificare extern și a rețelei rutiere externe, s-a făcut manual prin "legarea" zonelor de coridoarele europene majore, considerate cele mai probabile a fi utilizate de către călătoriile de lungă distanță. De exemplu, călătoriile (rutiere) cu orginea în Marea Britanie sau Germania și destinație în România, au o probabilitate foarte ridicată de a trece pe lângă Viena (Austria).



Figură 3-8. 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 crescută 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.



Figură 3-9. Stabilirea conectorilor interni

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

4.1.4 Modelarea rețelei de transport

O rețea de transport este compusă din următoarele obiecte:

- Zone
- Arce (asociate drumurilor, străzilor, etc.)
- Noduri (asociate de regulă intersecțiilor de drumuri)

În cadrul modelului elaborat, nodurile delimitează capetele arcelor. Parametrii nodurilor sunt utilizați pentru definirea tipului de dirijare a circulației dintr-o intersecție sau amenajarea acesteia, precum: intersecții semaforizate, giratii, etc.

Reteaua de transport (graful) a fost elaborata pornind de la baza de date geo-spatiale (*.osm[4]) 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 informații		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**

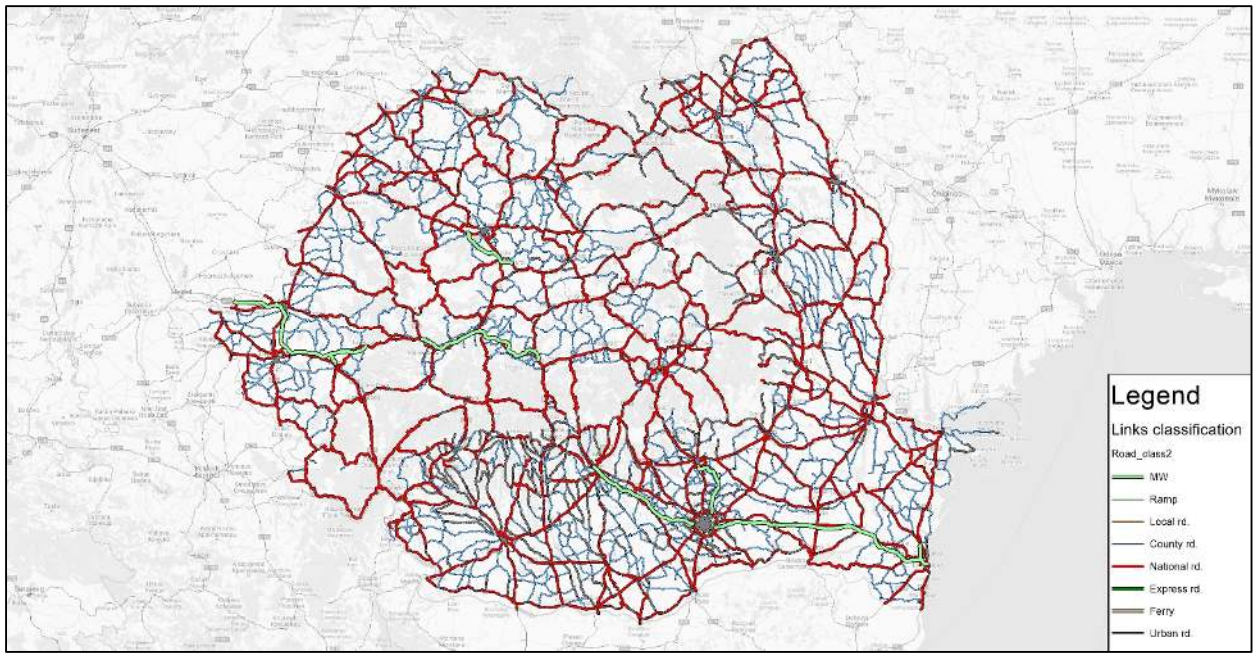
Avand in vedere lipsa unor informatii consistente si realiste, s-a depus un efort considerabil pentru abstractizarea retelei (reducerea numarului de arce si noduri) si popularea acesteia cu informatii necesare pentru elaborarea modelului. Astfel, pe langa corectiile aplicate parametrilor anteriori (denumire, 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))

[4] Fisier de tip „Open street map”

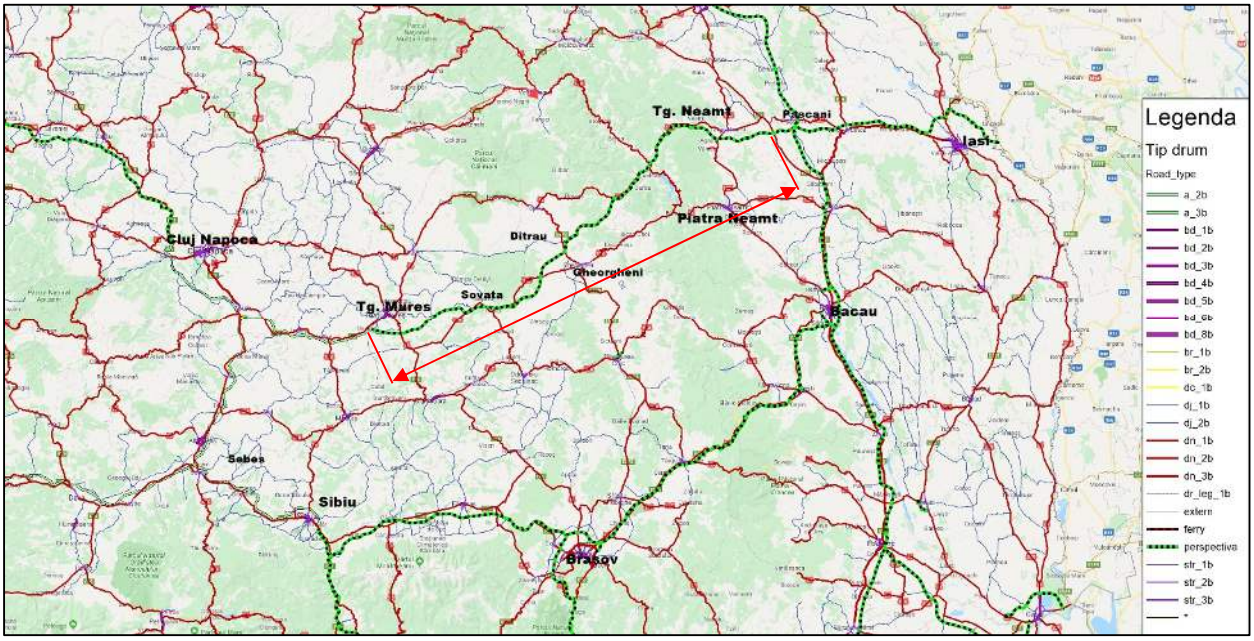
- Clase de vehicule admise (4 clase – **Cars =** autoturisme; **LGV** = vehicule usoare pt transportul marfurilor <3,5 tone; **HGV** = vehicule grele pentru transportul marfurilor si contine camioane 2 osii, 3-4 osii si camioane articulate; **BUS =** autobuze – afectate virtual ca parte fixa din MZA / 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 model[5], iar reteaua de artere urbane din marile orase a fost simplificata pe cat posibil pentru reducerea dimensiunii modelului dar și având în vedere faptul că Modelul nu este adecvat testării proiectelor din zonele urbane.



Figură 3-10. Reteaua rutiera nationala considerata la nivelul anului de baza al modelului – anul 2017

[5] Cu excepția situațiilor în care includerea drumurile comunale sau vicinale a fost necesară din rațiuni de conectivitate a rețelei



Figură 3-11. Reteaua rutiera considerata la nivelul ariei de influenta a Proiectului – actual si propus

Câteva din atributele rețelei 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 și curbe debit-viteză

Timpul total de parcurs al unei calatorii, de la origine la destinatie, este reprezentat de suma timpilor de calatorie pe arce si intarzierea 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” (VDF[6]). 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 relatie de tip Lohse:

Unde

- 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:

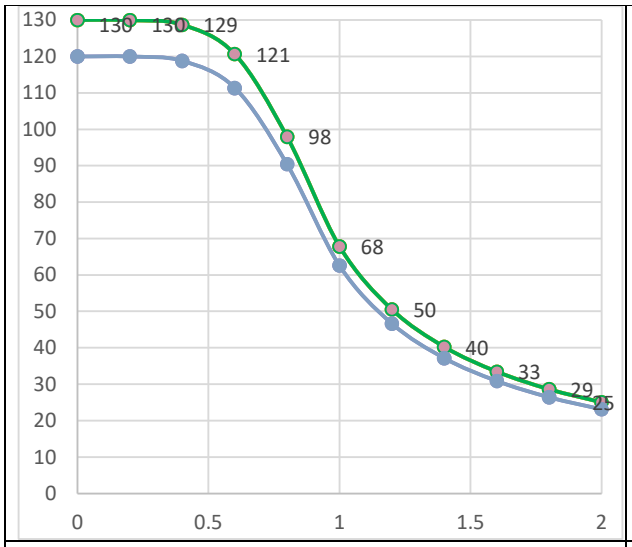
$$sat = \frac{q}{q_{max} \cdot c}$$

Function

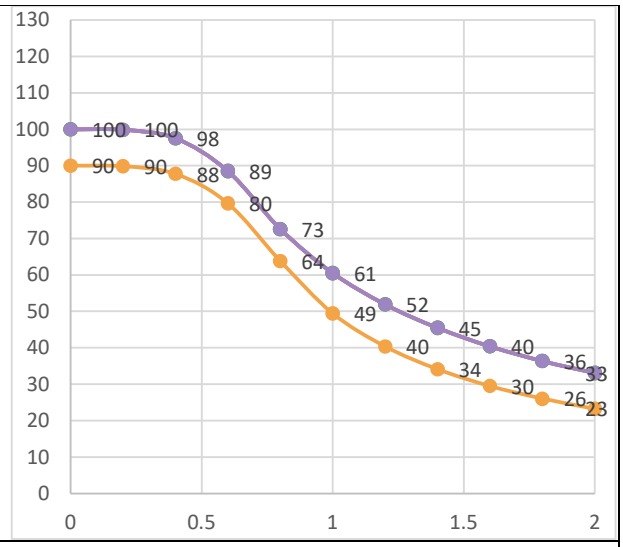
$$t_{cur} = \begin{cases} t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b), & sat \le sat_{crit} \\ t_0 \cdot \left(1 + a \cdot (sat_{crit})^b\right) + a \cdot b \cdot t_0 \cdot (sat_{crit})^{b-1} \cdot (sat - sat_{crit}), & sat > sat_{crit} \end{cases}$$

Number: 8	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)

Figură 3-12. Curbele debit – viteza (VDF) folosite in cadrul modelului (A, DN, DJ si sectoare urbane)

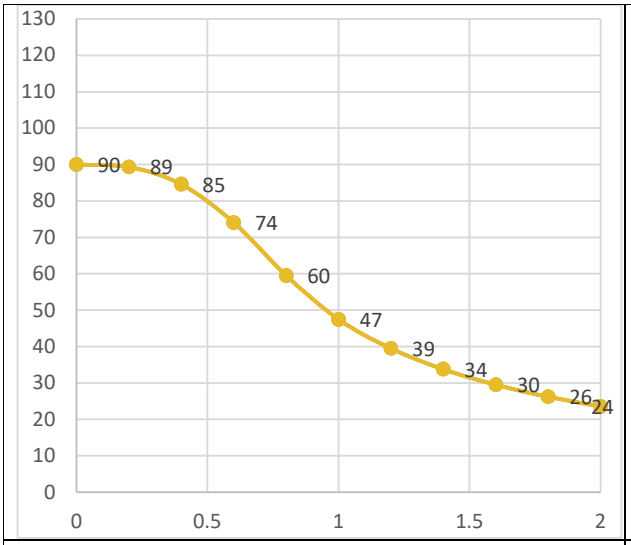


VDF - autostrazi si drumuri expres

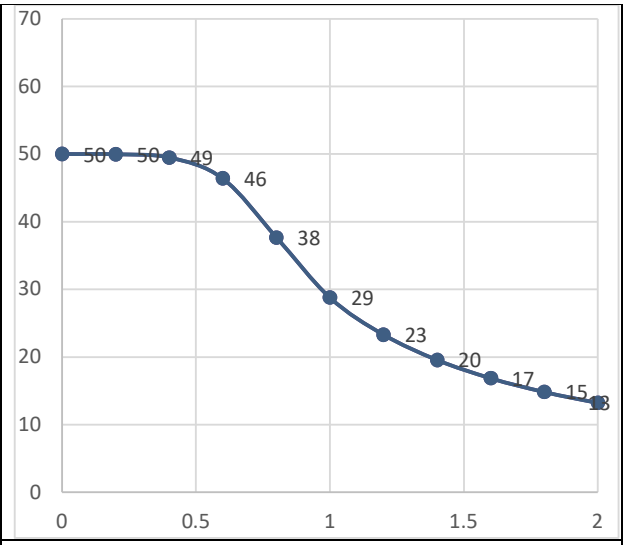


VDF - drumuri nationale

[6] Volume – Delay Function



VDF – drumuri judetene



VDF – drumuri locale / sectoare urbane

Pe axa OX este reprezentat raportul volum/capacitate, iar pe axa OY viteza de circulatie (km/h).

Vitezele libere de circulatie si capacitatile utilizate in cadrul modelului

Tabel 3-5. Lungime retelei modelate pe tipuri de drumuri

$LINKTYPE:NO	GTYPE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDFNO	V Car	V HGV	V LGV
0	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
1	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
2	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
3	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
4	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
5	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
6	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
7	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
8	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
9	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
10	1	MW_2l_130	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	41200	130km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
11	1	MW_2l_120	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	41200	120km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
12	1	MW_2l_110	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	40900	110km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
13	1	MW_2l_100	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	39500	100km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
14	1	MW_2l_90	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	38100	90km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
15	1	MW_2l_80	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	36700	80km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
16	1	MW_2l_60	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	33800	60km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
17	1	MW_3l_130	1	Bus,CAR,HGV,LGV	3	61800	130km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
18	1	MW_3l_120	1	Bus,CAR,HGV,LGV	3	61800	120km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
19	1	MW_3l_110	1	Bus,CAR,HGV,LGV	3	61000	110km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
20	2	MW_3l_100	2	Bus,CAR,HGV,LGV	3	60000	100km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
21	2	MW_3l_60	2	Bus,CAR,HGV,LGV	3	50800	60km/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
22	2		2		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
23	2	Ramp_2l_100	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	100km/h	2	100km/h	80km/h	90km/h
24	2	Ramp_2l_90	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	90km/h	2	90km/h	70km/h	80km/h
25	2	Ramp_2l_80	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	80km/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
26	2	Ramp_2l_70	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	70km/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
27	2	Ramp_2l_60	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	22000	60km/h	2	60km/h	60km/h	60km/h
28	2	Ramp_2l_50	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	20000	50km/h	2	50km/h	50km/h	50km/h
29	2	Ramp_2l_40	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	20000	40km/h	2	40km/h	40km/h	40km/h
30	3	Ramp_2l_30	3	Bus,CAR,HGV,LGV	2	20000	30km/h	2	30km/h	30km/h	30km/h
31	3	Ramp_1l_90	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	90km/h	2	90km/h	70km/h	80km/h
32	3	Ramp_1l_80	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	80km/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
33	3	Ramp_1l_70	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	70km/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
34	3	Ramp_1l_60	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	11000	60km/h	2	60km/h	60km/h	60km/h
35	3	Ramp_1l_50	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	11000	50km/h	2	50km/h	50km/h	50km/h
36	3	Ramp_1l_40	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	10000	40km/h	2	40km/h	40km/h	40km/h
37	3	Ramp_1l_30	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	10000	30km/h	2	30km/h	30km/h	30km/h
38	3		3		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
39	3		3		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
40	4	NR_3l_80	4	Bus,CAR,HGV,LGV	3	39100	80km/h	3	80km/h	70km/h	80km/h
41	4	NR_3l_70	4	Bus,CAR,HGV,LGV	3	36400	70km/h	3	70km/h	70km/h	70km/h
42	4	NR_2l_110	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	26200	110km/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
43	4	NR_2l_100	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	26200	100km/h	3	110km/h	85km/h	100km/h

$LINKTYPE:NO	GTYPE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDFNO	V Car	V HGV	V LGV
44	4	NR_2l_90	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	25300	90km/h	3	100km/h	80km/h	100km/h
45	4	NR_2l_80	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24300	80km/h	3	90km/h	70km/h	90km/h
46	4	NR_2l_70	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24300	70km/h	3	80km/h	70km/h	80km/h
47	4	NR_2l_60	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	22500	60km/h	3	70km/h	60km/h	70km/h
48	4	NR_2l_50	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	20700	50km/h	3	60km/h	50km/h	60km/h
49	4	NR_2l_40	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	18800	40km/h	3	50km/h	40km/h	50km/h
50	5	NR_2l_30	5	Bus,CAR,HGV,LGV	2	17000	30km/h	3	40km/h	30km/h	40km/h
51	5		5		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
52	5	NR_1l_110	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	14000	110km/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
53	5	NR_1l_100	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	14000	100km/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
54	5	NR_1l_90	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	13500	90km/h	3	100km/h	80km/h	100km/h
55	5	NR_1l_80	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	13000	80km/h	3	90km/h	70km/h	90km/h
56	5	NR_1l_70	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	13000	70km/h	3	80km/h	70km/h	80km/h
57	5	NR_1l_60	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12500	60km/h	3	70km/h	60km/h	70km/h
58	5	NR_1l_50	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	50km/h	3	60km/h	50km/h	60km/h
59	5	NR_1l_40	5	Bus,CAR,HGV,LGV	1	11000	40km/h	3	50km/h	40km/h	50km/h
60	6	NR_1l_30	6	Bus,CAR,HGV,LGV	1	11000	30km/h	3	40km/h	30km/h	40km/h
61	6		6		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
62	6	CR_2l_80	6	Bus,CAR,HGV,LGV	2	28000	80km/h	3	80km/h	80km/h	80km/h
63	6	CR_1l_80	6	Bus,CAR,HGV,LGV	1	14000	80km/h	3	80km/h	80km/h	80km/h
64	6	CR_1l_70	6	Bus,CAR,HGV,LGV	1	13500	70km/h	3	70km/h	70km/h	70km/h
65	6	CR_1l_60	6	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12500	60km/h	3	60km/h	60km/h	60km/h
66	6	CR_1l_50	6	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	50km/h	3	50km/h	50km/h	50km/h
67	6		6		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
68	6		6		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
69	6		6		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
70	7	DJ_2l_50	7	Bus,CAR,HGV,LGV	2	12000	50km/h	4	50km/h	50km/h	50km/h
71	7	DJ_1l_90	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	10000	90km/h	4	90km/h	90km/h	90km/h
72	7	DJ_1l_80	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	10000	80km/h	4	80km/h	80km/h	80km/h
73	7	DJ_1l_70	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	9000	70km/h	4	70km/h	70km/h	70km/h
74	7	DJ_1l_60	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	8000	60km/h	4	60km/h	60km/h	60km/h
75	7	DJ_1l_50	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	6000	50km/h	4	50km/h	50km/h	50km/h
76	7	DJ_1l_40	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	6000	40km/h	4	40km/h	40km/h	40km/h
77	7	DJ_1l_30	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	6000	30km/h	4	30km/h	30km/h	30km/h
78	7	DC_1l_30	7	Bus,CAR,HGV,LGV	1	5000	30km/h	4	30km/h	30km/h	30km/h
79	7		7		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
80	8	STR_8l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	8	56000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
81	8	STR_7l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	7	42000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
82	8	STR_6l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	6	38000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
83	8	STR_5l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	5	35000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
84	8	STR_4l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	4	32000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
85	8	STR_3l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	3	24000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
86	8	STR_2l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	2	16000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
87	8	STR_1l_40	8	Bus,CAR,HGV,LGV	1	8000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
88	8		8		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
89	8		8		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
90	9	ext_1l	9	Bus,CAR,HGV,LGV	1	10000	80km/h	4	80km/h	80km/h	80km/h
91	9	ext_2l+	9	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	90km/h	4	90km/h	90km/h	90km/h
92	9		9		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
93	9		9		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
94	9		9		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
95	9		9		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
96	9		9		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
97	9		9		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
98	9		9		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
99	9	Ferry	10	Bus,CAR,HGV,LGV	1	3000	7km/h	12	7km/h	7km/h	7km/h

Capacitatile de circulatie au fost calculate conform normelor HCM 2010 (tab. 1.6.) si a articolului publicat la https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/pubs/pl18003/chap02.cfm.

Tabel 3-6. 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

4.2 Modelul cererii de transport

4.2.1 Modelul de generare

Conform capitolului 7.2 din „Raport asupra Elaborării 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:

- Deplasări ale pasagerilor, clasificate pe momente ale zilei (AM peak, PM peak, inter-peak și off-peak), pe scopuri ale deplasărilor atât pentru originea cât și pentru deplasarea unei călătorii precum și în funcție de măsura în care un autoturism este disponibil pentru efectuarea unei deplasări)
- Deplasări ale mărfurile, clasificate pe tipul mărfurilor transportate (containerizate sau necontainerizate), precum și pe categorii de mărfuri

Cererea de transport MNT 2011 a fost transformată în matrice de vehicule pe baza:

- Ratelor medii de ocupare a autoturismelor și autobuzelor considerate în cadrul MPGT
- Rezultatelor Recensământului Național de Circulație CESTRIN 2015.

Datele colectate în anul 2012 în cadrul anchetelor OD și a numărătorilor pasagerilor autobuzelor și autocarelor desfășurate de AECOM au arătat un grad mediu de ocupare a autoturismelor între 1,6 și 1,9 pasageri/vehicul (inclusiv șoferul), funcție de scopul călătoriei, în timp ce pentru autobuze numărul mediu de pasageri a fost de 16,8, cu variații importante de-a lungul celor 10 cordoane.

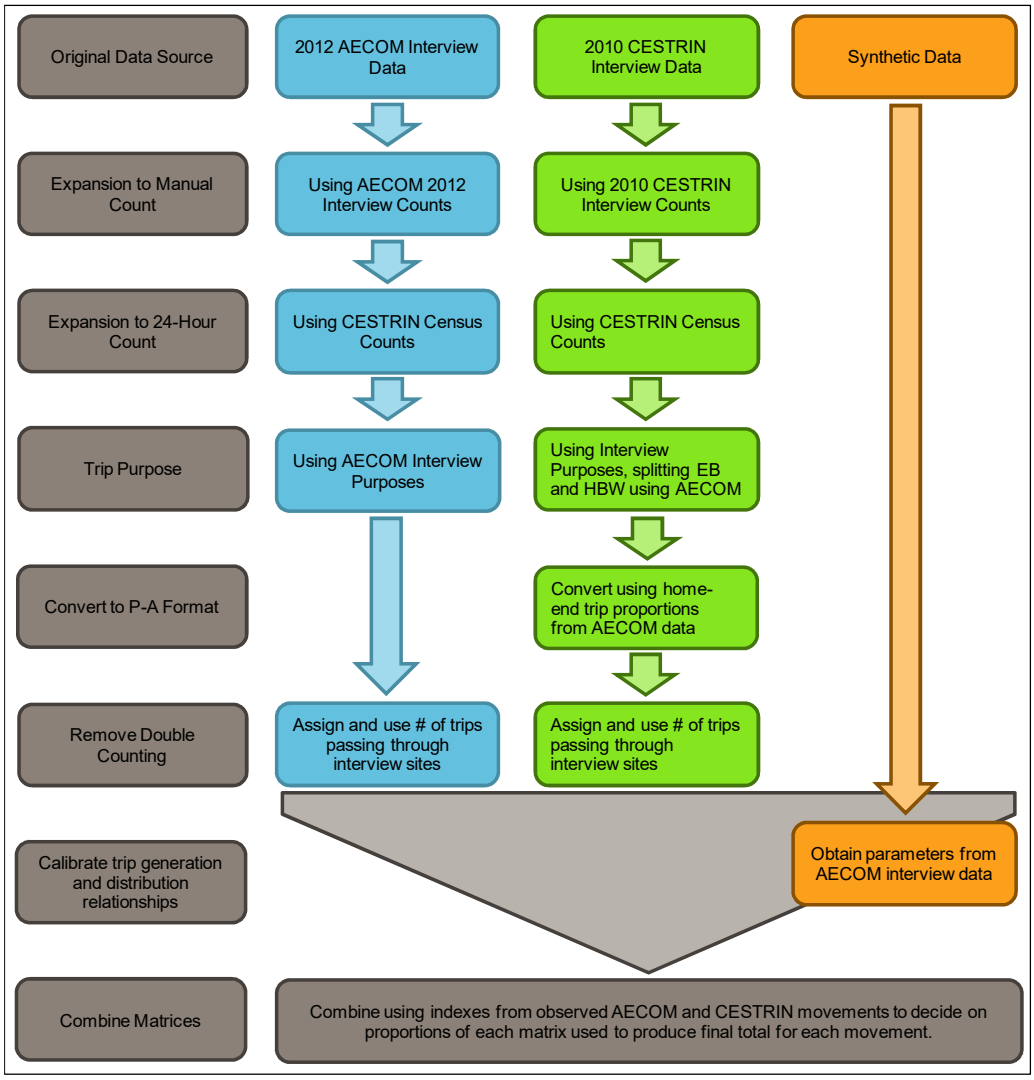
Tabel 3-7. Grad mediu de ocupare a vehiculelor de pasageri (2012)

Tipul de vehicul	Scop / Cordon	Grad de ocupare (persoane/vehicul)
Autoturism	Afaceri	1.597
	Naveta	1.655
	Altul (personal)	1.891
	Altul (vacanță)	1.821
Autobuze/ Autocare	Brăila	12.563
	Brașov	16.934
	București	14.890
	Cluj	16.496
	Constanța	18.119
	Craiova	14.161
	Iași	14.842
	Oradea	19.125
	Sibiu	19.452
	Timișoara	21.361

Sursa: AECOM, anchete OD și numărători pasageri autobuze și autocare

Matricele O-D din MNT au fost obtinute din combinarea anchetelor O-D Cestrin 2010, anchetele 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 și numărători clasificate ale vehiculelor).



Figură 3-13. Pasii urmati pentru determinarea matricelor din anul de baza - 2011

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

4.2.2 Distributia calatoriilor

Modelul de transport preia matricele la nivelul anului 2011 pentru transport rutier privat (Cars, LGV, HGV), elaborate in cadrul GTMP, si le actualizeaza la nivelul noului an de baza – 2017. Astfel, pentru modelul actual, componenta de distributie a calatoriilor se considera implicita si determinata apriori analizelor curente.

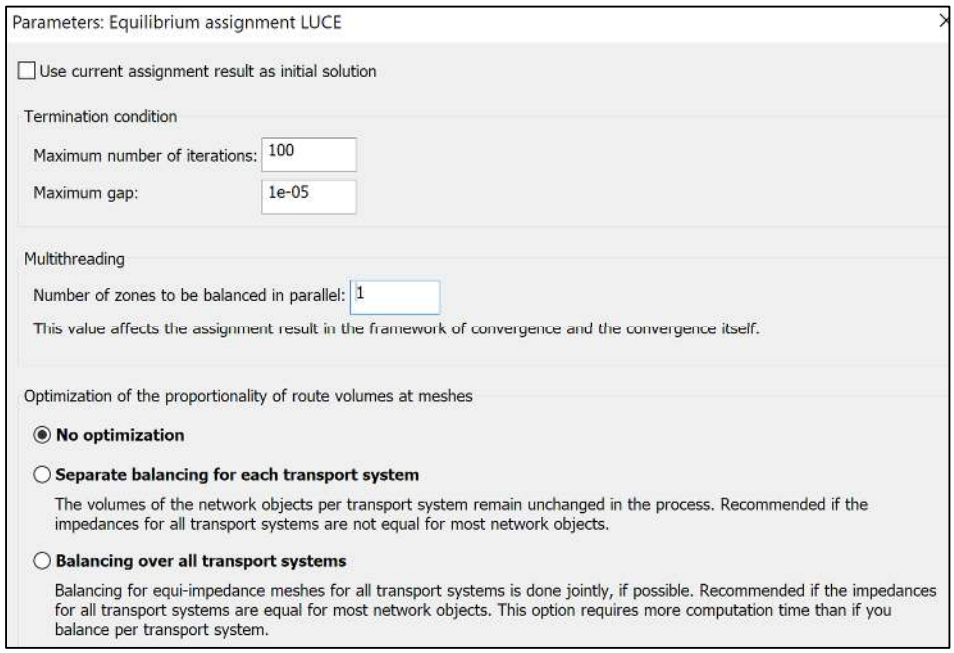
4.2.3 Alegerea modală

Modelul de Transport este unul uni-modal, incluzând doar afectarea modului de transport rutier privat (pasageri și mărfuri). Toate categoriile cererii (autoturisme, LGV, HGV) au fost clasificate ca și deplasări private. Având in vedere specificul Proiectului – sector nou de autostradă, nu se asteapta deturnarea calatoriilor de pe alte moduri de transport (ex. feroviar).

4.3 Modelul de afectare a cererii

4.3.1 Metoda de afectare

Metoda de afectare a călătoriilor foloseste algoritmul de tip Equilibrium assignment LUCE, pentru care a fost impusa o limită (GAP) egala cu 10^{-5}, în condițiile în care literatura de specialitate (WebTag UK) recomandă folosirea unui prag minim de 10^{-3}.



Figură 3-14. Metoda de afectare a călătoriilor pe rețeaua rutieră

Algoritmul de afectare a fost ales după ce au fost testate inițial 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 rapidă dar și cea care produce rezultatele cele mai stabile între afectări, prezentând cele mai mici variații pe rețeaua situată în afara ariei de influență a unui proiect ales aleatoriu (testarea s-a efectuat pe cazurile testate “cu proiect” si “fara proiect”, prin examinarea, în special, a planșelor de tip “difference plot / diferență”).

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:

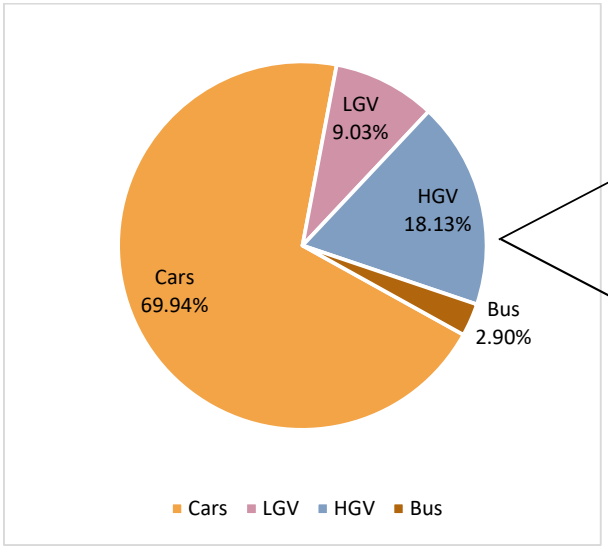
$$\text{Impedanta} = \alpha\ \text{VOT} * \text{tcur} + \beta\ \text{Toll} + \text{VOC} * \gamma\ \text{distanta, [EUR]},$$

Unde

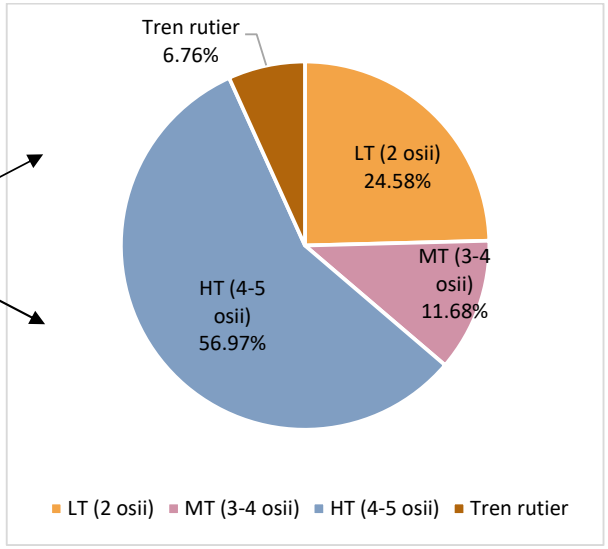
- Toll reprezinta tariful de utilizare a infrastructurii sau a ferryboat-ului [euro / vehicul]
- VOT reprezinta Valoarea Timpului [euro / ora]
- VOC reprezinta Cheltuielile de Operare Vehicul [euro / km]; In cazul de fata, s-a considerat o forma simplificata a VOC = f (stare tehnica drum).

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 3-8. Compozitia traficului pe drumurile din Romania



Compozitie trafic general



Compozitie trafic vehicule grele

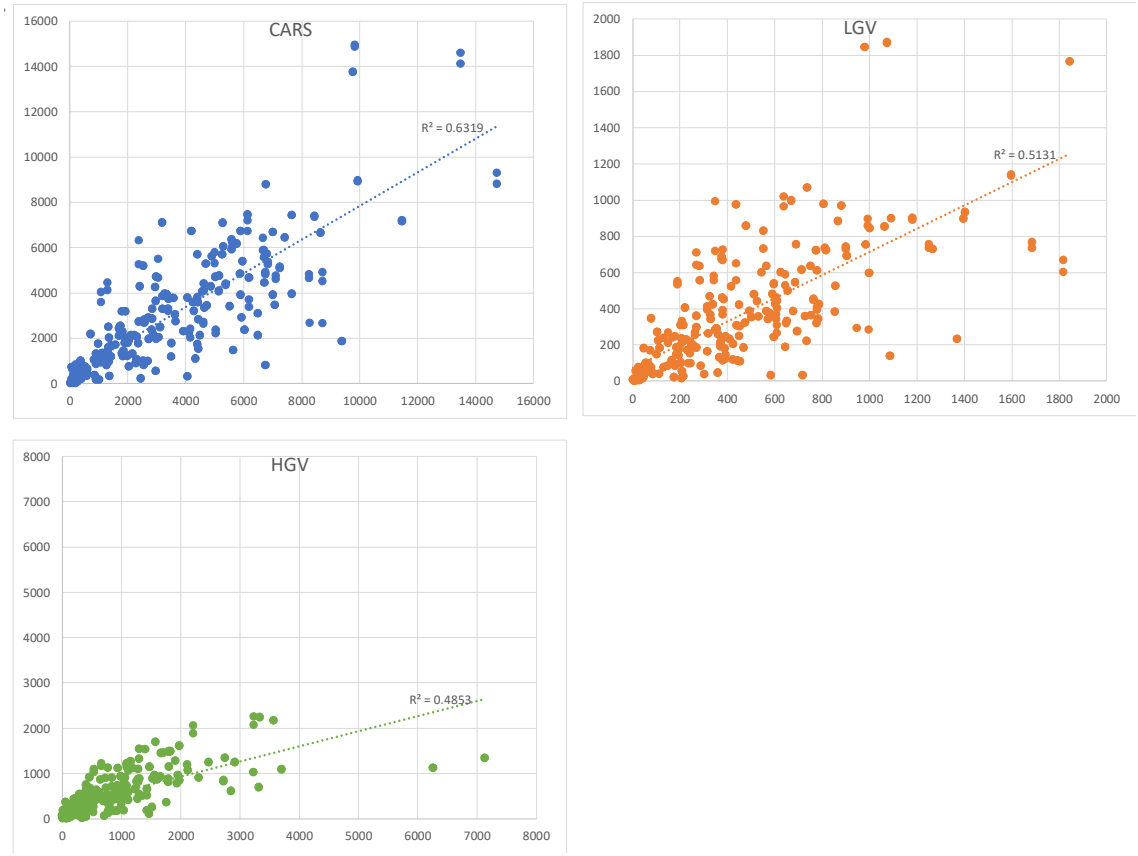
Sursa: Prelucrare pe baza datelor CESTRIN

4.3.2 Rezultatele statisticii GEH, ^{R2} pentru cererea inițială (matricele MPGT) la nivelul anului 2011 (volume trafic)

Relația dintre volumele afectate pe rețea din matricea necorectată (înainte de procesul de corecție a matricelor) arată valori mici ale GEH pentru segmentele Cars (21%) și HGV (29%) și ușor mai ridicate pentru segmentul LGV (40%). Coeficientul de determinare (R^2) arată o legătura bună între valorile observate vs modelate în ceea ce privește Cars (0.63), HGV (0.51) și LGV (0.48).

Tabel 3-9. Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la calibrare (402)

GEH Test			
402	402	402	*numaratori*
Cars	**LGV**	**HGV**	*segment cerere*
83	160	118	*sub 5*
21%	**40%**	**29%**	

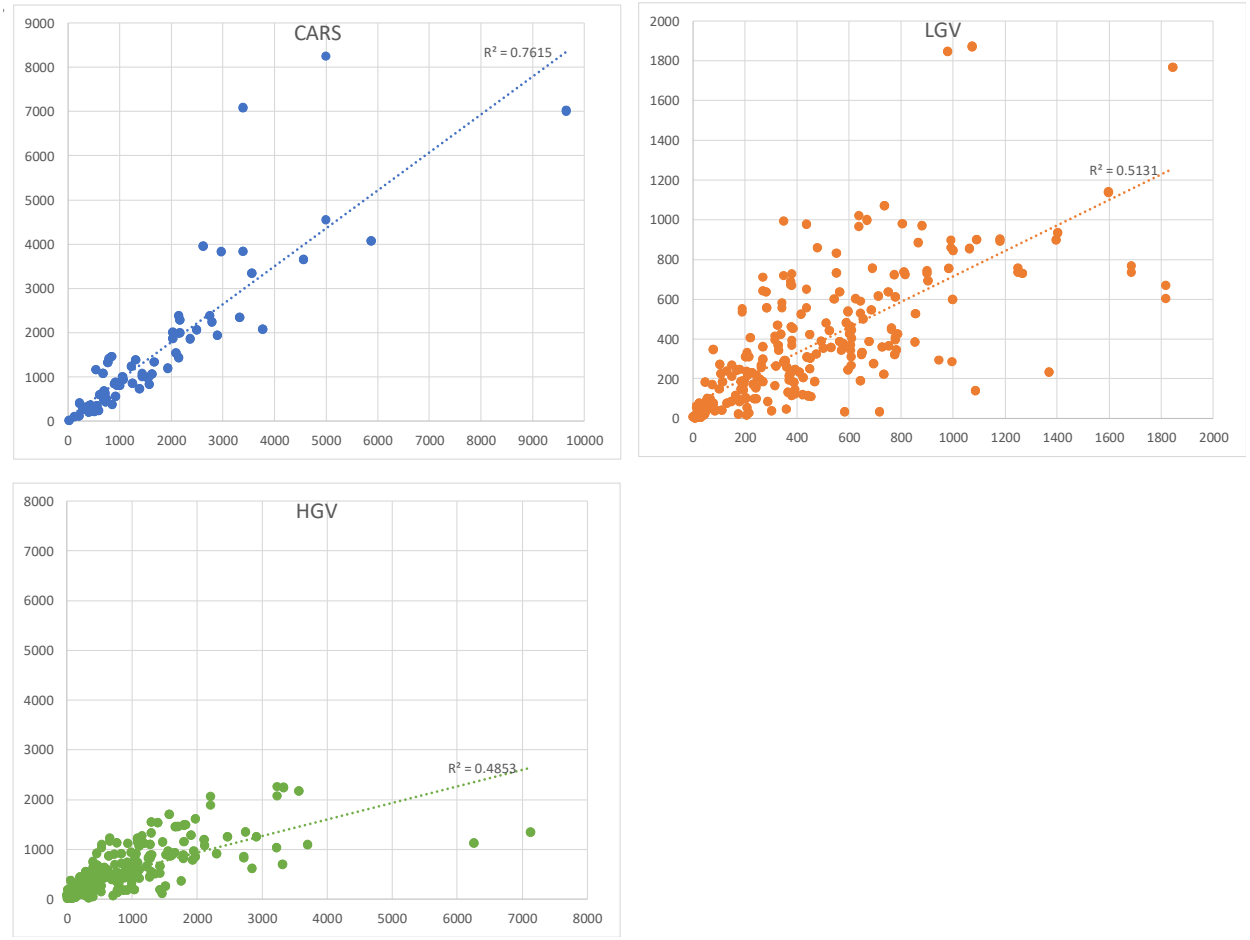


Figură 3-15. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la calibrare

Având în vedere că valorile afectate reprezintă matricea anului de bază, 2011, dezvoltată în cadrul MPGT, iar valorile observate reflectă situația la nivelul anului 2017, se consideră că variațiile / diferențele sunt acceptabile și se poate demara procesul de corecție a acestor matrice.

Tabel 3-10. Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la validare (146)

GEH Test			
146	146	146	*numaratori*
Cars	**LGV**	**HGV**	*segment cerere*
46	89	85	*sub 5*
32%	**61%**	**58%**	



Figură 3-16. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la validare

Analiza comparativă a posturilor independente, ce vor fi folosite în procesul de validare a modelului, furnizează rezultate satisfăcătoare.

Verificarea diferențelor dintre valorile modelate și valorile afectate

Consultantul a verificat posturile în care statistica GEH arată valori foarte ridicate, astfel s-a ajuns la identificarea următoarelor explicații / cauze:

- Variația pozitivă a traficului în perioada 2011-2017 și
- Punerea în exploatarea a unor sectoare noi de drumuri / autostrăzi care au descărcat traficul de pe rețeaua existentă la nivelul anului 2011 (ex. sectorul DN6 cuprins între Timișoara și Lugoj descărcat de autostrada A1 Timișoara – Lugoj)

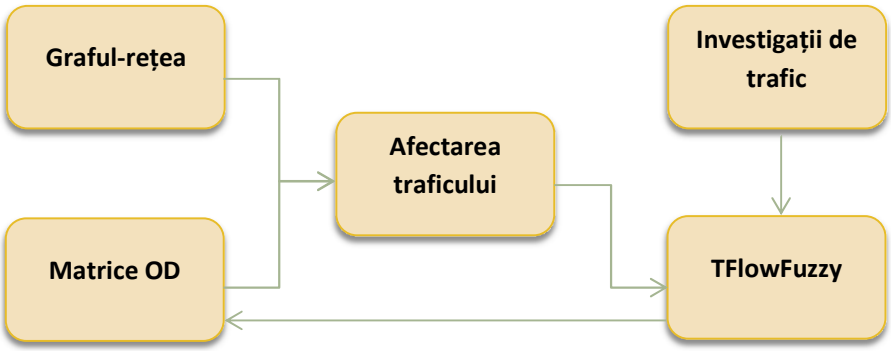
4.4 Calibrarea anului de baza, 2017

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 în transporturi utilizat, VISUM, oferă diverse metodologii de corecţie a matricelor pentru procedura de estimare a matricelor. Procedurile de corecţie a matricelor corectează relaţiile i-j (adică deplasarea autovehiculelor între zona de origine “i” și cea de destinaţie “j”) în așa fel încât valorile de trafic înregistrate în diferite locații, în secțiune de drum indică diferenţe minime faţă de valorile de trafic bazate pe matricele O-D afectate printr-un model de trafic rețelei de drumuri. Principalele dezavantaje ale acestor proceduri clasice de corectare este acela că exista mai mult de o singura soluție posibila care se potrivește valorilor înregistrate și aceste valori înregistrate sunt considerate ca “valori fixe” fără nici un dubiu. Procedurile moderne compensează aceste dezavantaje prin introducerea unor improbabilități în cadrul valorilor înregistrate. Se pune în aplicare așa numita teorie Fuzzy Set. Metodologia atribuie funcții specifice de probabilitate valorilor înregistrate. Aceasta metoda permite estimarea “celei mai probabile” matrice origine-destinație. S-a dovedit că aceasta metoda furnizează rezultate calitativ mai bune decât metodele clasice. În cadrul programului utilizat aceasta procedura este denumita “TFlowFuzzy”.



În vederea **calibrarii** modelului de trafic**,** literatura de specialitate recomanda următoarele:

- compararea valorilor fluxurilor de trafic măsurate cu cele din cadrul modelului de trafic. Se va folosi parametrul GEH, recomandat de “Manualul pentru Proiectarea Drumurilor și Podurilor” (DMRB, Volumul 12, Secțiunea 2 - Marea Britanie) precum și 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 - reprezintă valorile din modelul de trafic, iar C - valorile măsurate.

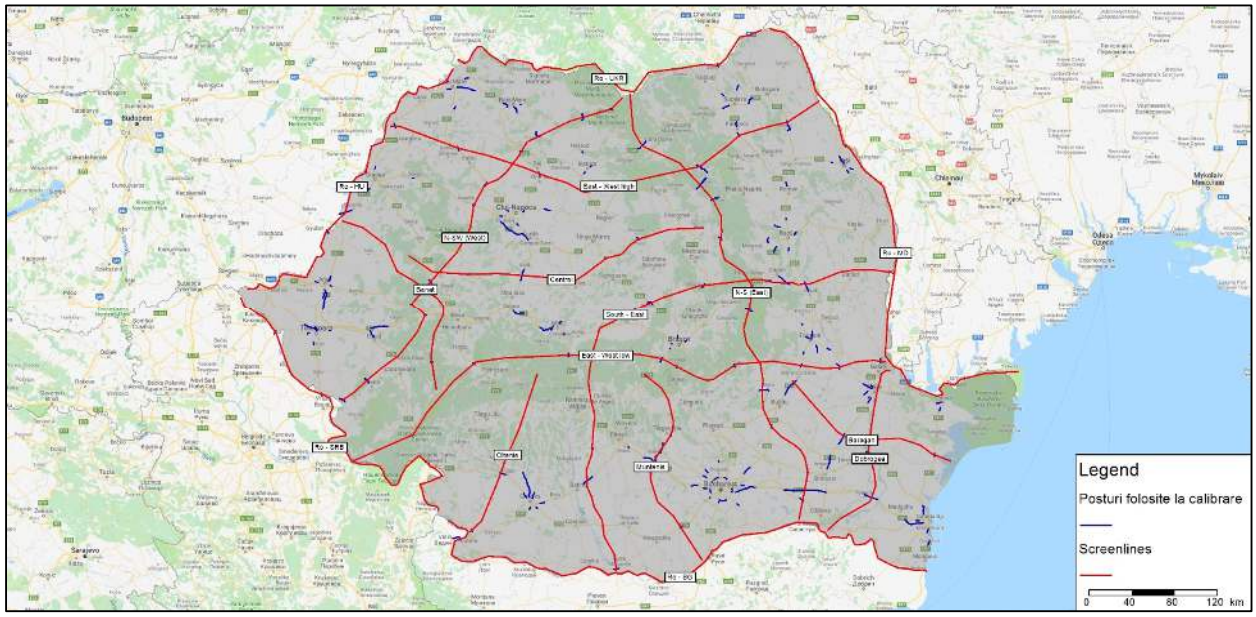
Se considera că pentru valori ale **GEH mai mici decât 5 în mai mult de 85% din cazuri**, modelul se validează.

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

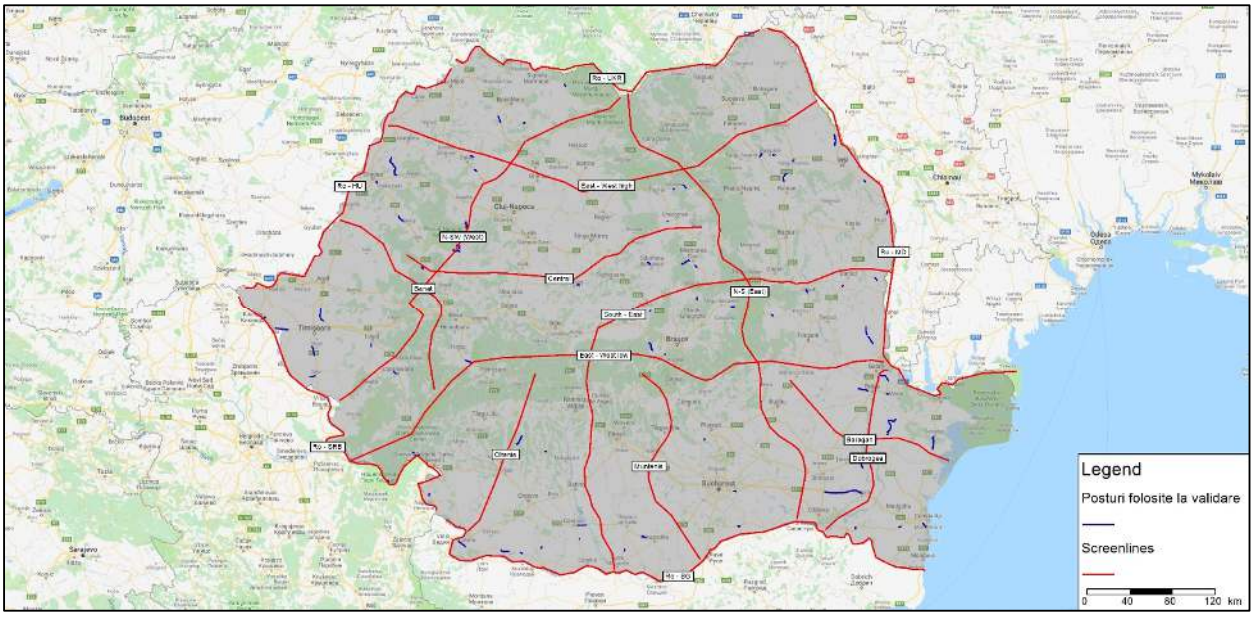
In cele ce urmeaza vor fi prezentate:

- pozitiile posturilor care au fost luate in calcul pentru corectia matricelor si validare

- dispunerea screenlines la nivelul retelei interne care coincid în totalitate cu screenlines stabilite la dezvoltarea modelului aferent MPGT, in plus fata de modelul MPGT au fost adaugate screenlines la nivel de granita cu Rep. Moldova, Ucraina, Ungaria, Serbia și Bulgaria, în urma primirii datelor de trafic înregistrate în 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.



Figură 3-17. Posturile de recensamant (402) si screenlines folosite in cadrul procesului de corectie a matricelor



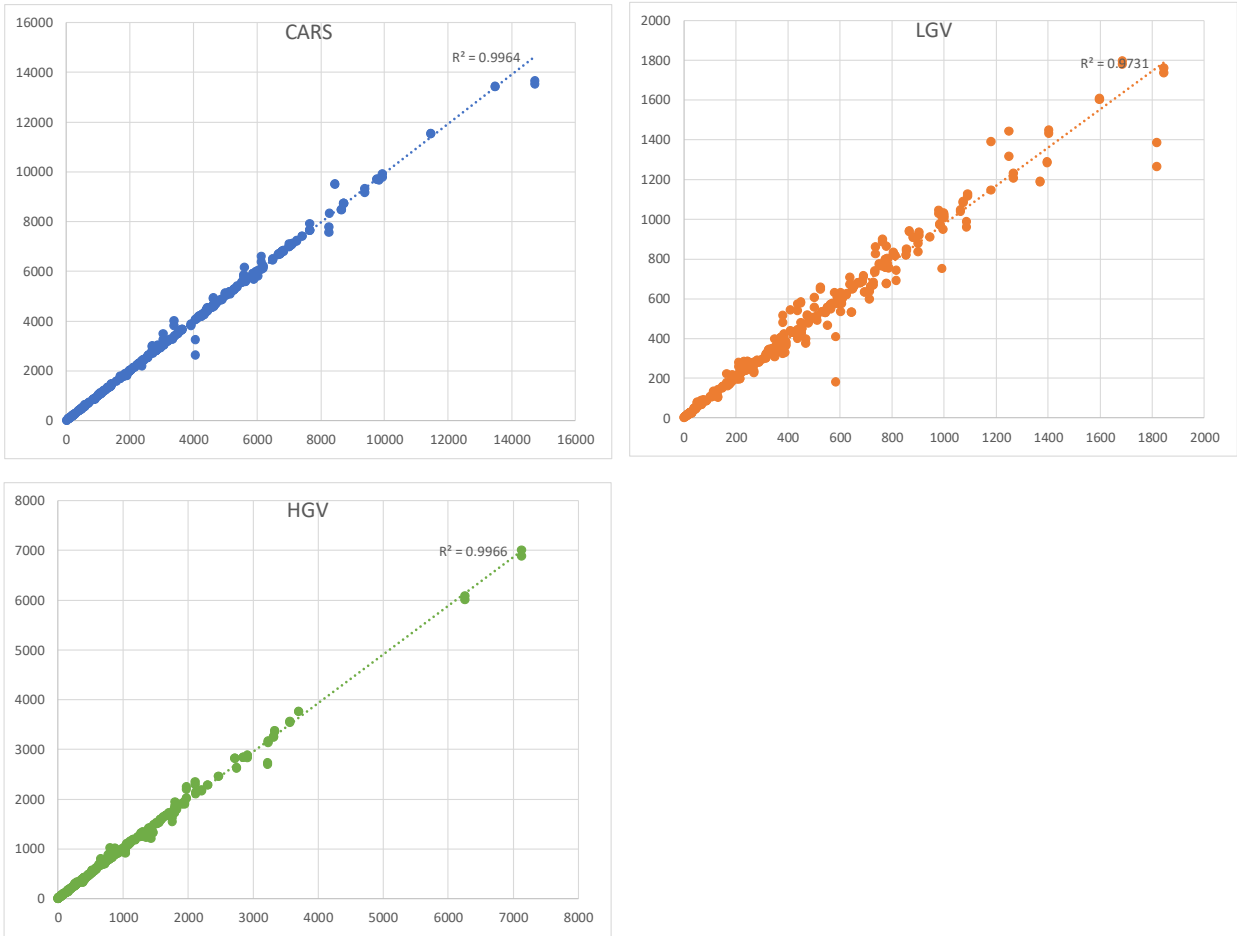
Figură 3-18. Posturile de recensamant (146) folosite in cadrul procesului de validare

4.4.1 Rezultatele statisticii GEH, R^2 obtinute in urma procesului de corectie a matricelor (volume trafic)

Tabel 3-11. Rezultatele procesului de corecție a matricelor (TFlowFuzzy)

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

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



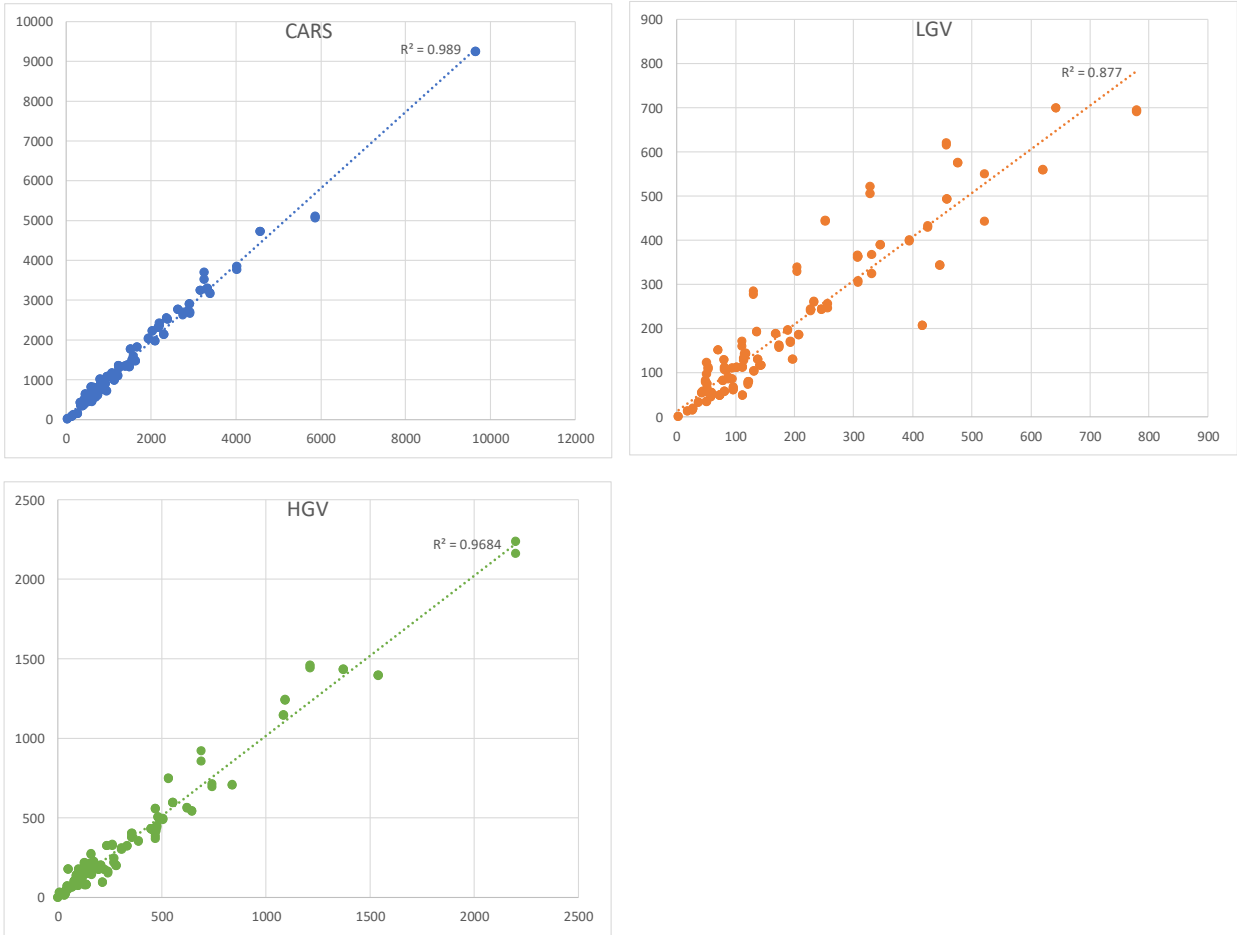
Figură 3-19. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) rezultate în urma procesului de calibrare

Analiza corelației dintre valorile observate și cele afectate (simulate) arată o legătura foarte strânsă între aceste două seturi de date, R^2 având valori de minim 0.97.

Tabel 3-12. Validarea procesului de corecție a matricelor

GEH Test			
87%	**87%**	**86%**	
146	146	146	*counts*
Cars	**LGV**	**HGV**	*dmd segment*
127	127	125	*under 5*

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



Figură 3-20. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) în posturile folosite la validare

Analiza corelației dintre valorile observate și cele afectate (simulate) arată o legătura foarte strânsă între aceste două seturi de date, R^2 având valori de minim 0.94.

4.4.2 Validarea modelului în baza criteriilor Jaspers / WebTAG UK

Toate fluxurile de trafic au fost analizate în conformitate cu criteriilor WebTAG UK și a ghidului Jaspers pentru modele de transport care recomandă următoarele:

Criteriul T.A.G[7]

- Pentru fluxurile mai mici de 700 veh/h, diferența dintre valorile modelate și cele observate trebuie să fie mai mica 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 Jaspers[8]

Tabel 3-13. Criteriile de validare a cererii și a timpilor de călătorie conform Jaspers

Criteria and Measures		Acceptability
Comparison of Assigned Demand		
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
Comparison of Journey Times		
4	Times within 15% or 1 minute if higher.	More than 85% of cases

Validarea fluxurilor de trafic a fost efectuată în 402 posturi de calibrare și 146 posturi folosite la validare. Datele din restul locațiilor nu au fost considerate deoarece reprezentau posturi pe linkuri consecutive sau foarte aproape zonele urbane și pot furniza rezultate nerealiste. Astfel, rezultatele analizelor sunt prezentate în 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 3-14. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și 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 3-15. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și 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 3-16. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și 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%

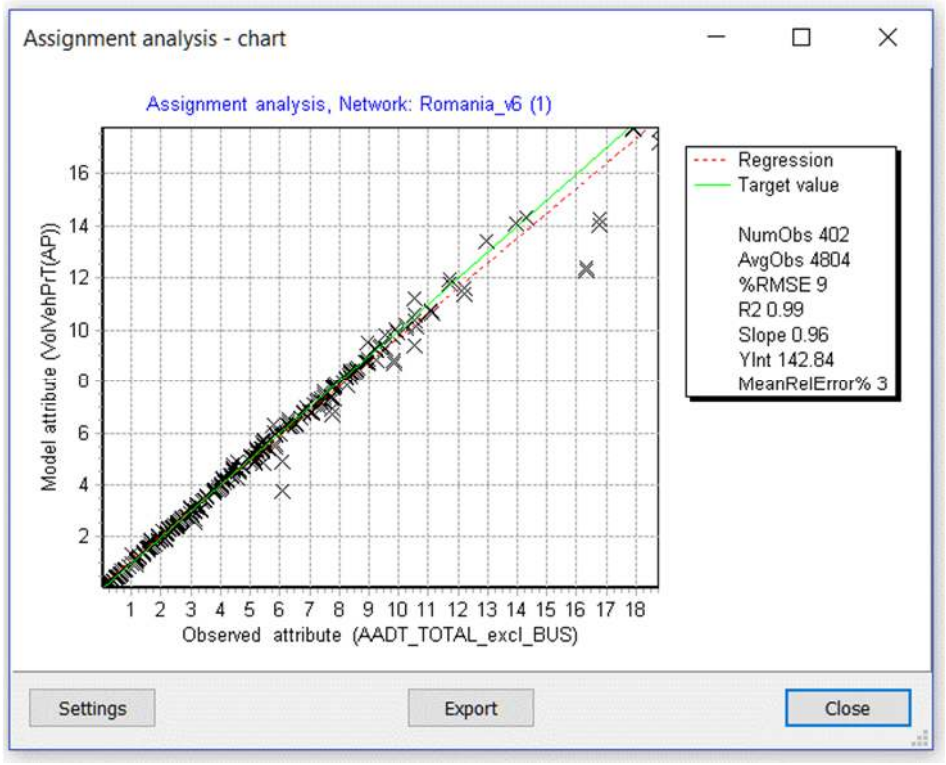
	>2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	24	0	0	38
Under 400 veh	20	0	0	35
Percent	83%	100%	100%	92%

Tabel 3-17. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și 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%

Deși pentru anumite categorii de vehicule, proporția link-urilor, unde diferențele dintre valorile observate și cele modelate este mai mică de 15%, este sub procentul de 85%, se poate concluziona că modelul produce fluxuri realiste de trafic. În 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 excepția categoriei BUS care este considerată parte fixă din traficul la nivel de MZA).



Figură 3-21. Graficul valorilor MZA afectate vs recenzate – validare

4.4.3 Validarea matricelor

Validarea matricelor a fost efectuată prin folosirea a două criterii:

- Diferența dintre valorile MZA afectate și cele observate la nivel de screenline (validarea numărului total de călătorii)
- Diferențe în curbele de distribuție a lungimii călătoriilor (histograma distanțelor în funcție de numărul de călătorii)

În tabelele următoare sunt prezentate, pe direcții, fluxurile la nivel de MZA și screenline.

Tabel 3-18. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) – sens 1

Sens 1			Valori modelate (MZA)				Valori observate (MZA)				Diferența procentuală			
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 3-19. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) – sens 2

Sens 2			Valori modelate (MZA)				Valori observate (MZA)				Diferența procentuală			
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 că toate screenlines întrunesc condiția de a simula fluxuri de trafic cu o diferență procentuală mai mică sau egală cu 5%. În ceea ce privește fluxurile pe direcții, 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 satisface criteriul screenlines și poate fi considerat robust în producerea numărului total de călătorii.

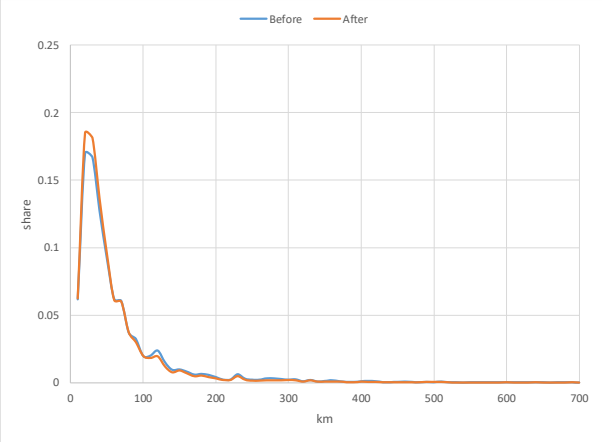
De asemenea, totalul GEH pe screenline este mai mic ca 4 în 100% din cazuri, fiind astfel satisfăcute în totalitate criteriile Jaspers.

Verificarea calibrarii pe baza distributiilor claselor de distante

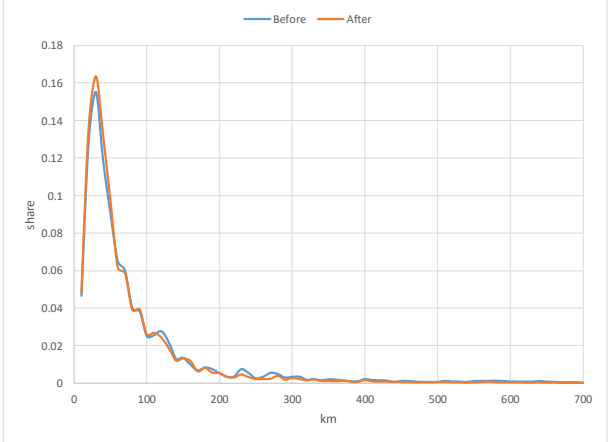
Rezultatele matricelor de distante, obtinute in urma procesului de corectie / calibrare, trebuie comparate cu matricea distantelor observate pentru asigurarea faptului ca modelul nu a alterat semnificativ distributia claselor de distante. Este posibil, ca in timpul procesului de „potrivire" a fluxurilor 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 neschimbate.

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.

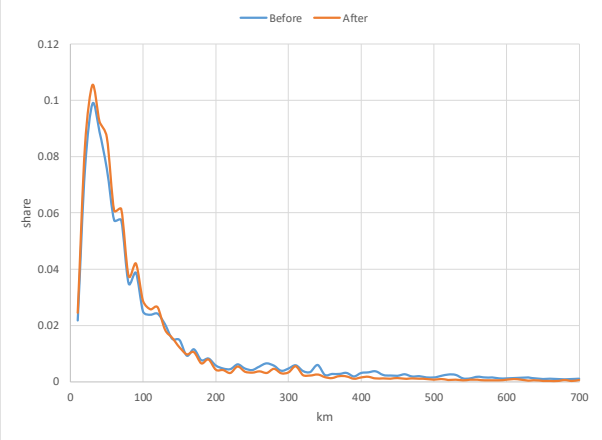
Figurile urmatoare evidentiaza faptul ca distributia claselor de distante nu sunt alterate intr-un mod semnificativ.



Figură 3-22. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Autoturisme (Cars)



Figură 3-23. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Camioanete (LGV)



Figură 3-24. Distributia claselor de distante inainte si dupa corectia matricelor – Vehicule grele (HGV)

Prin analiza numărului total de km parcurși în model pentru categoria Cars și numărul total de călătorii pentru același segment de cerere, se poate deduce lungimea medie a unei călătorii – 45.3. Având în vedere scara extinsă a modelului și lungime mare rețelei din România, se poate considera aceasta valoare ca fiind scăzută, însă modelul (prin matricea inițiala MPGT) include un procent semnificativ de deplasări în zonele urbane, de exemplu mun. București, care generează / atrage circa 17% din totalul călătoriilor efectuate pe segmentul Cars.

Tabel 3-20. Comparație între lungimea medie a unei călătorii realizate în modelul curent și 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

4.4.4 Validarea vitezelor medii de circulație și a timpilor de călătorie

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 3-21. Validarea procesului de calibrare prin comparatia timpilor de parcurs

#	Relație călătorie		Lungime [km]	Timp călătorie (JT)				Viteza medie (JS)		Diferența JT	Diferența JS
				Observat		Modelat		Observat	Modelat		
	început	sfârșit		[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	Bistritra	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 și a duratelor aferente călătoriilor.

Prin urmare, se poate considera validata calibrarea modelului.

5. Modelul de prognoza a traficului

Pentru studiul de față, scenariul de creștere a traficului va fi corelat cu modelul de prognoză a cererii aferent Modelului Național de Transport, administrat de către Cestrin.

5.1 Date generale

Modelul de prognoză estimează numărul de deplasări pentru categoriile cererii (autoturisme, LGV, HGV și autobuze[9]) la nivelul orizontului de perspectivă 2050, pentru intervale de prognoză de 5 ani, respectiv anii 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 și 2050.

Cererile viitoare de transport au fost calculate la nivel intern în cadrul Modelului Național de Transport, pe baza matricelor calibrate în anul de referință, sub forma unor matrice de coeficienți de creștere pentru anii de perspectivă. Creșterea numărului de călătorii este influențată de modificările de la nivelul variabilelor socio-economice, precum PIB, gradul de motorizare a populației sau schimbările demografice ale populației.

Schimbările intervenite la nivelul cererilor de transport sunt, de obicei influențate de variații ale indicatorilor socio-economici ale numărului de călătorii efectuate. Aceste modificări apar și în rândul indicatorilor aferenți dimensiunii potențialelor grupuri de locuitori care călătoresc. Spre exemplu, schimbările de la nivelul populației active afectează numărul de călătorii de tip navetă, iar schimbările gradului de activitate economică, indicată de valoarea PIB, afectează numărul de deplasări efectuate în scopul transportului de mărfuri. Indicatorii aferenți nivelului de prosperitate ridicată a călătorilor, precum PIB/ cap de locuitor, influențează în mod pozitiv rata călătoriilor efectuate, majorând și nivelul gradului de motorizare a populației deoarece populația dispune de un venit mai mare.

Construcția modelului de prognoză a inclus următoarele etape:

- Identificarea parametrilor socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii, în mod distrinct pentru deplasările interne-externe, dar și pentru deplasările de pasageri-mărfuri
- Prognoza parametrilor socio-economici, utilizând cele mai relevante surse de date disponibile
- Testarea modelului de regresie liniară multiplă, care generează cererea sintetică pentru anul de bază 2017
- Selecția modelului de regresia liniară multiplă adecvat scopului și rularea acestuia pentru fiecare an de prognoză
- Aplicarea factorilor de creștere la nivelul cererii de transport calibrate la nivelul anului de bază 2017.

Scenariul de prognoză a fost determinat în ipoteza de creștere medie (realistă sau moderată).

Determinarea coeficienților de evoluție a traficului

- Pasul 1 - Determinarea regresiilor liniare simple / multiple pe baza relațiilor dintre parametrii macro-economici din anul de bază – 2017 și numărul de călătorii (rezultat în urma calibrării)
- Pasul 2 – Ecuațiile determinate la pasul anterior vor fi aplicate ulterior la parametrii macro-economici pentru producerea unui set de date “sintetice” a călătoriilor
- Pasul 3 – Ecuațiile determinate se aplică și la parametrii macro-economici prognozați cu ajutorul surselor externe (ex. pentru PIB/GDP – Comisia Națională de Prognoză și EIU, pentru Populație – prognozele World Bank sau EIU, ș.a.m.d.) pentru determinarea unor călătorii “sintetice” la diferite orizonturi de timp (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 și 2050).
- Pasul 4 – Coeficienții de evoluție a traficului sunt determinați prin împărțirea valorilor sintetice determinate pentru anii 2020-2050 la anul de bază – 2017.

[9] Autobuzele au fost considerate ca și procent fix din celelalte categorii de vehicule

5.2 Trenduri istorice

În general, rezultatele pentru intervalul 2010-2015 arată o stagnare a traficului de autoturisme și camioane ușoare, în timp ce traficul de vehicule grele (în special camioanele cu 3-4 osii și trenurile rutiere) prezintă creșteri importante, de cca. 3-4% pe an. Variațiile înregistrate se încadrează în evoluția generală a traficului, la nivelul ansamblului rețelei naționale, conform datelor comunicate de CESTRIN (a se vedea tabelul următor).

Tabel 5-1. Trafic mediu zilnic anual pe ansamblul rețelei naționale de drumuri – 2010 și 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 ariculate(tip TIR), remorchere cu	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale	Autocamioane cu 2,3 sau 4 axe, cu remorci(tren rutier)	
MZA 2015	3574	196	158	502	241	109	530	18	64	5392
MZA 2010	3604	235	113	426	231	138	460	24	59	5291
Variație % (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 recensământului de circulaţie 2015 pe reţeaua de drumuri naţionale, comparativ cu cel din anul 2010 pot fi evidenţiate următoarele:

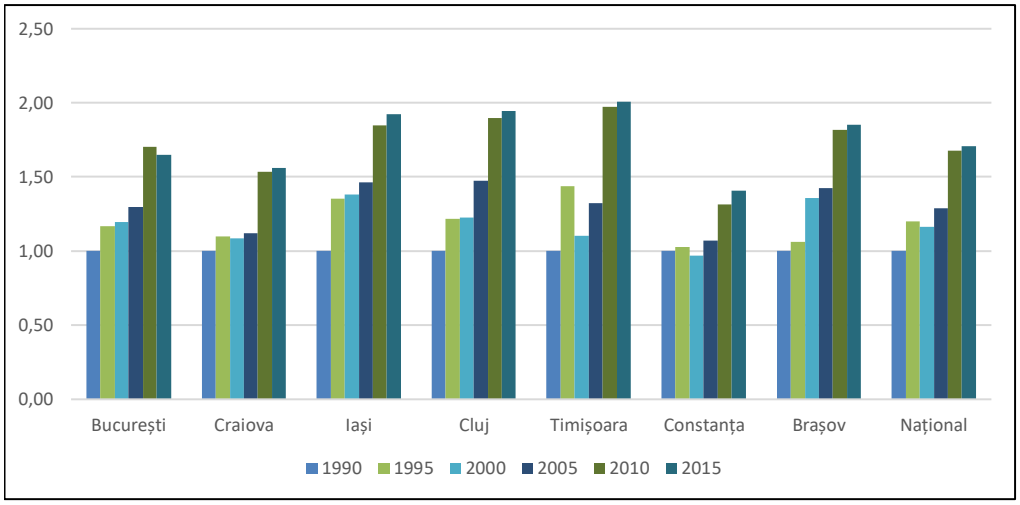
a) creşterea traficului mediu zilnic anual pe reţeaua de drumuri naţionale în anul 2015 faţă de anul 2010 este de circa 1%;
b) la categoria autoturisme s-a constatat o scădere de circa 1%, dar o creştere de circa 15% la vehicule articulate (tip TIR);
c) de asemenea, s-a înregistrat o scădere importantă de circa 21% la autovehiculele cu 3 sau 4 axe, dar o creştere de circa 8% pentru autovehiculele cu remorcă;
d) creşterea cea mai semnificativă s-a constatat la autobuze şi microbuze peste 8+1 locuri, respectiv 40%;
e) pe o serie de sectoare de drum, traficul MZA depăşeşte 16.000 veh/24 ore, adică traficul corespunzător trecerii la clasa tehnică I, conform Normei tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice;
f) pe cca. 1/3 din lungimea reţelei de drumuri naţionale ponderea traficului de vehicule grele depăşeşte 20% din traficul total;
g) sporirea cu peste 15% a traficului de vehicule articulate reprezintă o creştere semnificativă a agresivităţii traficului asupra structurilor rutiere;
h) pentru drumurile judeţene se remarcă o scădere a traficului mediu zilnic anual cu circa 5%;
i) sectoarele reţelei de drumuri naţionale unde s-au realizat valori de trafic ce depăşesc media pe ţară se regăsesc în vecinătatea marilor municipii, precum şi a municipiului Bucureşti.

O analiză a datelor înregistrate sub forma de medii zilnice anuale la nivel de DRDP si la nivelul național arată că:

- În intervalul 1995-2015, DRDP Iași, Cluj, Timișoara și Brașov au înregistrat creștere superioare valorii naționale (factor de creștere 1,71)
- În intervalul 2010-2015, valori superioare creșterii medii naționale au fost înregistrate la nivelul DRDP Iași, Cluj și Constanța, în timp ce la nivelul DRDP București traficul mediu a scăzut cu cca. 3%.

Tabel 5-2. Evoluția traficului la nivelul DRDP, intervalul 1990-2015

Anul	București	Craiova	Iași	Cluj	Timișoara	Constanța	Brașov	Național
Medie zilnică anuală								
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
Indici de creștere cu bază fixă 1995								
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
Evoluție MZA 2010 - 2015								
	0,97	1,02	1,04	1,03	1,02	1,07	1,02	1,02



Sursa: Analiza pe baza datelor furnizate de CESTRIN

În urma analizei rezultatelor prelucrării datelor colectate de la rețelele de contori totalizatori și clasificatori, pentru anul 2017, comparativ cu anul 2016, se constată o evoluție favorabilă a valorilor medii ale traficului, pe rețeaua de drumuri naționale astfel:

An	MZA
1990	2.305
1991	1.958
1992	2.151
1993	2.417
1994	2.744
1995	3.209
1996	3.152
1997	3.015
1998	3.284
1999	3.124
2000	3.128
2001	3.201
2002	3.228
2003	3.355
2004	3.786
2005	4.078
2006	4.437
2007	4.928
2008	5.385
2009	5.302
2010	4.896
2011	5.034
2012	4.894
2013	4.881
2014	4.772
2015	5.054
2016	5.290
2017	5.638



- pe rețeaua de contori totalizatori (circa 300 echipamente), traficul mediu zilnic anual a crescut cu circa 6,58% în anul 2017 față de anul 2016.
- pe rețeaua de contori clasificatori (circa 120 de echipamente, dispuse în principal pe drumuri naționale europene și principale) traficul mediu zilnic anual a înregistrat o creștere medie de cica 5%.

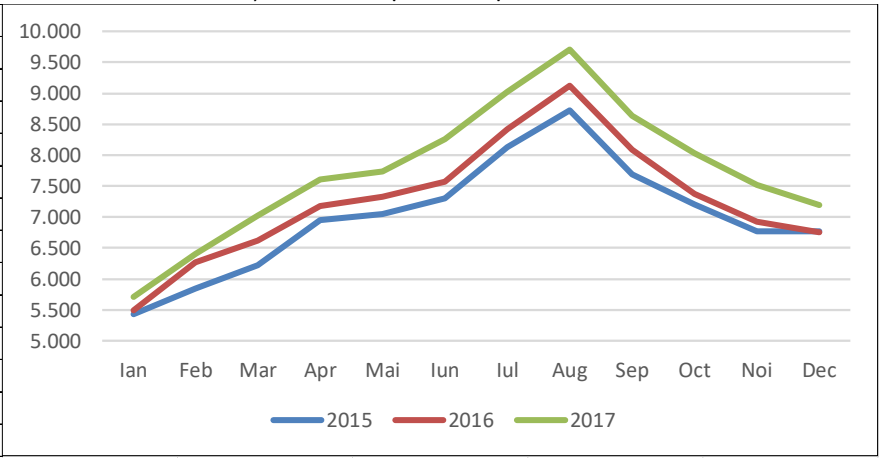
Figură 5-1 Variația anuală– Înregistrări automate de circulație

Sursa: Analiza datelor CESTRIN

Este de observat faptul că în anul 2016 a fost înregistrat un nivel mediu al traficului rutier apropiat de cel de dinaintea apariției crize economice din anul 2008, anul 2017 ilustrând prima valoare superioară vârfului din 2008.

O analiză a variației lunare a traficului înregistrat în contorii PEEK[10] în perioada 2015-2017 arată o evoluția în general constantă de-a lungul anului, eventual cu o creștere mai importantă pentru lunile mai-decembrie.

Lună	2015	2016	2017
Ian	5.435	5.495	5.711
Feb	5.848	6.268	6.406
Mar	6.215	6.616	7.025
Apr	6.946	7.183	7.600
Mai	7.040	7.326	7.737
Iun	7.296	7.570	8.265
Iul	8.130	8.421	9.023
Aug	8.725	9.125	9.706
Sep	7.688	8.093	8.631
Oct	7.199	7.371	8.026
Noi	6.769	6.921	7.514
Dec	6.770	6.749	7.191
MZA	**6.993**	**7.263**	**7.742**

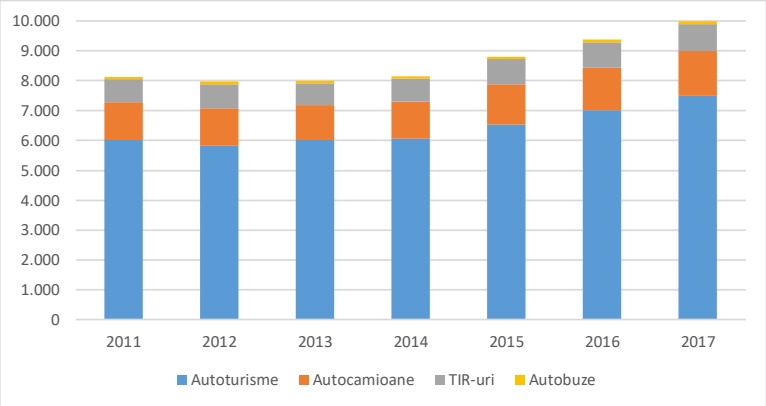


Figură 5-2 Evoluția lunară a traficului: 2015, 2016, 2017

Sursa: Analiza datelor CESTRIN

[10] Doar aceia care au funcționat constant de-a lungul întregului an

Anul	Autoturisme	Autocamioane	TIR-uri	Autobuze	Total vehicule
2011	6.020	1.258	783	79	8.139
2012	5.832	1.244	808	84	7.968
2013	6.017	1.181	726	75	7.998
2014	6.064	1.238	776	79	8.156
2015	6.531	1.352	834	86	8.803
2016	7.021	1.418	840	91	9.370
2017	7.493	1.510	888	97	9.988
Factori de creștere					
2011	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2012	0,969	0,989	1,032	1,064	0,979
2013	1,032	0,949	0,898	0,892	1,004
2014	1,008	1,048	1,069	1,051	1,020
2015	1,077	1,093	1,075	1,090	1,079
2016	1,075	1,049	1,007	1,060	1,064
2017	1,067	1,065	1,057	1,066	1,066
Creștere 2010-2017					
	24,5%	20,0%	13,4%	22,8%	22,7%



Analiza rezultatelor contorilor clasificatori PEEK pe intervalul 2010-2017 arată următoarele trenduri de evoluție 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%

Figură 5-3 Evoluția traficului 2010-2017 pe clase de vehicule

Sursa: Analiza datelor CESTRIN

5.3 Identificarea parametrilor socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii

A fost generată o bază de date incluzând următoarele date de intrare:

Tabel 5-3. Variabile socio-economice selectate

#	Categorie	Sursă	Unitate de măsură	Comentarii
1	Date și trenduri istorice			
1.a	Evoluția transportului de pasageri (număr de pasageri)	INS	Milioane pasageri pe an și mod de transport	Mode share
1.b	Evoluția transportului de pasageri (pasageri-km)	INS	Milioane pasageri-km pe an și mod de transport	Mode share
1.c	Evoluția transportului de mărfuri (tone)	INS	Milioane tone transportate pe an și mod de transport	Mode share
1.d	Evoluția transportului de mărfuri (tone-km)	INS	Milioane tone-km transportate pe an și mod de transport	Mode share
2	Deținerea de vehicule	DRPCIV	Număr de autoturisme la 1.000 locuitori	Prognozat la un nivel de saturație de 600 vehicule/1.000 locuitori
2.1	Flota de vehicule	DRPCIV	Număr de vehicule	
3	Populație			
3.1	Populația la nivel național (NUTS1)	INS	Număr de rezidenți NUTS1	Prognozată EIU, Eurostat, CNSP, World Bank
3.2	Populația la nivel regional (NUTS2)	INS	Număr de rezidenți NUTS2	
3.3	Populația la nivel de județ (NUTS3)	INS	Număr de rezidenți NUTS3	
4	Muncă			
4.1	Număr de locuri de muncă la nivel național și nivel NUTS2	INS	1990-2017	
4.2	Număr de locuri de muncă la nivel NUTS3	INS	1990-2017	
5	Venit			
5.1	Venit mediu pe rezident la nivel național și la nivel NUTS2	INS	2011-2017	Lei
5.2	Salariul mediu net la nivel național și la nivel NUTS2	INS	2008-2017	Lei, Ron
5.3	Salariul mediu net la nivel național și la nivel NUTS3	INS	2008-2017	Lei, Ron
6	PIB			
6.1	Evoluție istorică și prognoză PIB	INS, CNSP		Rate anuale de creștere
6.2	PIB la nivel NUTS2	CNSP	2016-2021	Rate anuale de creștere
6.2	PIB la nivel NUTS3	INS	2000-2015	Milioane lei Lei
7	MZA la nivelul rețelei naționale de drumuri interurbane	CESTRIN	1990-2017	Medie zilnică anuală a intensității traficului

Sursa: Analiza Consultantului

Pe baza analizei surselor de date disponibile, următorii parametri socio-economici au fost selectați ca având relevanță pentru modelul de generare a deplasărilor (a se vedea tabelul următor):

Tabel 5-4. Disponibilitatea datelor de intrare în modelul de prognoză

Parametru	Național (NUTS1)	Regional (NUTS2)	Județ (NUTS3)	Comună (NUTS4)
Venit	?	?	?	
PIB	?	?	?	
Locuri de muncă	?	?	?	
Deținerea de autoturisme (grad de motorizare)	?	?	?	
Populație	?	?	?	?

Sursa: Analiza Consultantului

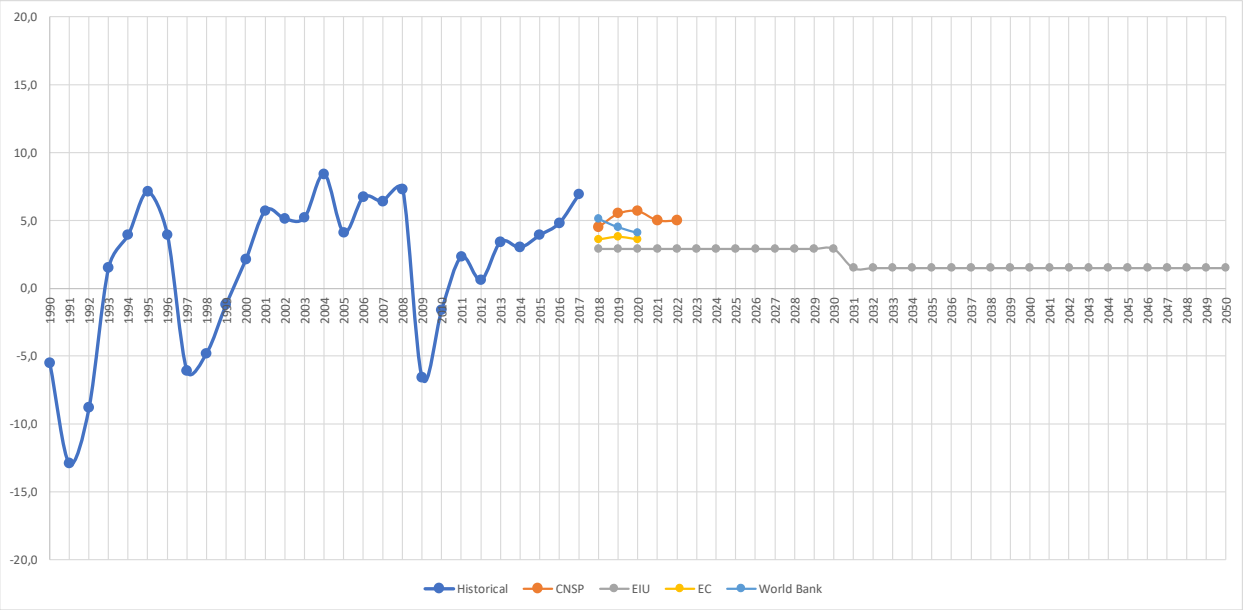
Prognoza coeficienților de creștere va fi efectuată la nivelul de detaliere NUTS2 (județe). Valorile parametrilor de intrare la nivelul anului de bază 2017 sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 5-5. Variabile socio-economice în anul de bază 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	RO06	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	RO06	1.319	8.479	66.206	77.521	281.432	175.200	66.200	1.815	1.618	30.128	275
CLUJ	CJ	3	RO06	1.319	35.327	225.171	235.690	702.904	468.800	225.200	2.668	2.801	50.259	335
MARAMURES	MM	4	RO06	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	RO06	1.319	9.755	80.159	103.581	336.562	214.700	80.200	1.931	1.691	28.985	308
SALAJ	SJ	6	RO06	1.319	6.897	48.527	65.335	215.910	130.900	48.500	1.891	1.791	31.944	303
ALBA	AB	7	RO07	1.338	13.443	89.330	105.295	330.973	203.800	89.300	2.057	2.940	40.615	318
BRASOV	BV	8	RO07	1.338	26.759	172.326	184.473	550.747	355.500	172.300	2.314	1.640	48.587	335
COVASNA	CV	9	RO07	1.338	5.828	49.121	58.598	204.958	128.300	49.100	1.858	862	28.434	286
HARGHITA	HR	10	RO07	1.338	8.409	65.504	88.675	305.709	192.500	65.500	1.796	2.085	27.508	290
MURES	MS	11	RO07	1.338	17.802	129.099	155.997	540.790	341.300	129.100	2.112	2.147	32.918	288
SIBIU	SB	12	RO07	1.338	17.725	132.369	130.003	399.758	254.700	132.400	2.315	1.678	44.339	325
BACAU	BC	13	RO01	1.072	15.699	106.272	147.313	595.654	363.700	106.300	2.031	2.455	26.355	247
BOTOSANI	BT	14	RO01	1.072	7.751	53.884	72.648	390.404	233.800	53.900	1.887	2.561	19.854	186
IASI	IS	15	RO01	1.072	24.393	158.837	166.476	789.977	518.600	158.800	2.338	2.488	30.879	211
NEAMT	NT	16	RO01	1.072	10.913	81.211	117.309	451.499	267.800	81.200	1.866	2.039	24.170	260
SUCEAVA	SV	17	RO01	1.072	14.320	100.561	166.329	627.934	383.900	100.600	1.876	3.144	22.804	265
VASLUI	VS	18	RO01	1.072	7.061	53.472	68.353	384.144	225.900	53.500	1.877	2.203	18.381	178
BRAILA	BR	19	RO02	1.183	8.559	68.318	77.364	299.125	181.500	68.300	1.859	1.188	28.615	259
BUZAU	BZ	20	RO02	1.183	11.385	80.482	110.652	425.856	254.100	80.500	1.903	2.703	26.735	260
CONSTANTA	CT	21	RO02	1.183	36.383	175.071	226.654	678.406	440.900	175.100	2.117	2.392	53.630	334
GALATI	GL	22	RO02	1.183	14.001	110.192	140.842	514.429	324.500	110.200	2.007	1.559	27.217	274
TULCEA	TL	23	RO02	1.183	6.124	44.877	52.435	200.716	124.500	44.900	2.009	1.351	30.512	261
VRANCEA	VN	24	RO02	1.183	8.097	54.842	80.366	328.202	195.200	54.800	1.800	1.778	24.672	245
ARGES	AG	25	RO03	1.203	21.293	150.150	194.222	590.561	370.600	150.200	2.318	3.536	36.055	329
CALARASI	CL	26	RO03	1.203	7.311	42.875	52.173	292.843	175.800	42.900	1.940	1.346	24.964	178
DAMBOVITA	DB	27	RO03	1.203	14.095	77.622	120.540	501.302	319.300	77.600	2.000	1.915	28.117	240
GIURGIU	GR	28	RO03	1.203	7.409	33.354	57.671	274.050	169.300	33.400	2.018	1.184	27.036	210
IALOMITA	IL	29	RO03	1.203	7.383	44.195	55.863	262.068	159.300	44.200	1.890	1.160	28.172	213
PRAHOVA	PH	30	RO03	1.203	31.345	171.906	218.171	732.837	456.900	171.900	2.235	2.230	42.773	298
TELEORMAN	TR	31	RO03	1.203	7.865	52.931	68.266	349.688	199.300	52.900	1.872	1.560	22.493	195
BUCURESTI	B	32	RO08	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	RO08	1.886	21.110	137.941	133.326	460.517	322.800	138.000	2.610	799	45.840	290
DOLJ	DJ	34	RO04	1.158	19.850	124.443	184.196	635.589	406.300	124.400	2.128	2.438	31.232	290
GORJ	GJ	35	RO04	1.158	13.030	70.403	97.439	323.635	208.800	70.400	2.137	2.281	40.263	301
MEHEDINTI	MH	36	RO04	1.158	5.902	43.638	69.581	249.459	154.000	43.600	1.897	1.913	23.658	279
OLT	OT	37	RO04	1.158	9.959	68.221	94.878	407.741	250.100	68.200	2.044	2.336	24.426	233
VALCEA	VL	38	RO04	1.158	11.242	76.397	99.410	356.716	212.300	76.400	1.854	2.325	31.515	279
ARAD	AR	39	RO05	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	RO05	1.264	8.610	53.864	81.761	279.119	174.200	53.900	1.869	1.970	30.848	293
HUNEDOARA	HD	41	RO05	1.264	12.269	106.767	127.019	393.154	245.800	106.800	1.898	3.361	31.206	323
TIMIS	TM	42	RO05	1.264	37.907	234.615	242.152	698.201	478.700	234.600	2.562	3.198	54.292	347

5.4 Prognoza parametrilor socio-economici

Pentru prognoza variabilelor socio-economice utilizate ca date de intrare au fost utilizate datele oficiale furnizate de către organisme internaționale (Banca Mondială, EIU, Comisia Europeană) sau de către INS sau CNSP.



Figură 5-4. Prognoza PIB

Surse:

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

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

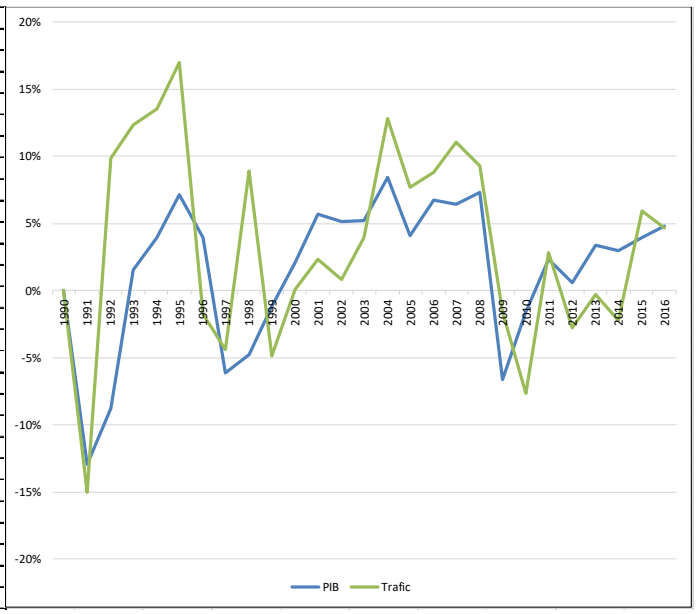
EC: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-performance-country/romania/economic-forecast-romania_en

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

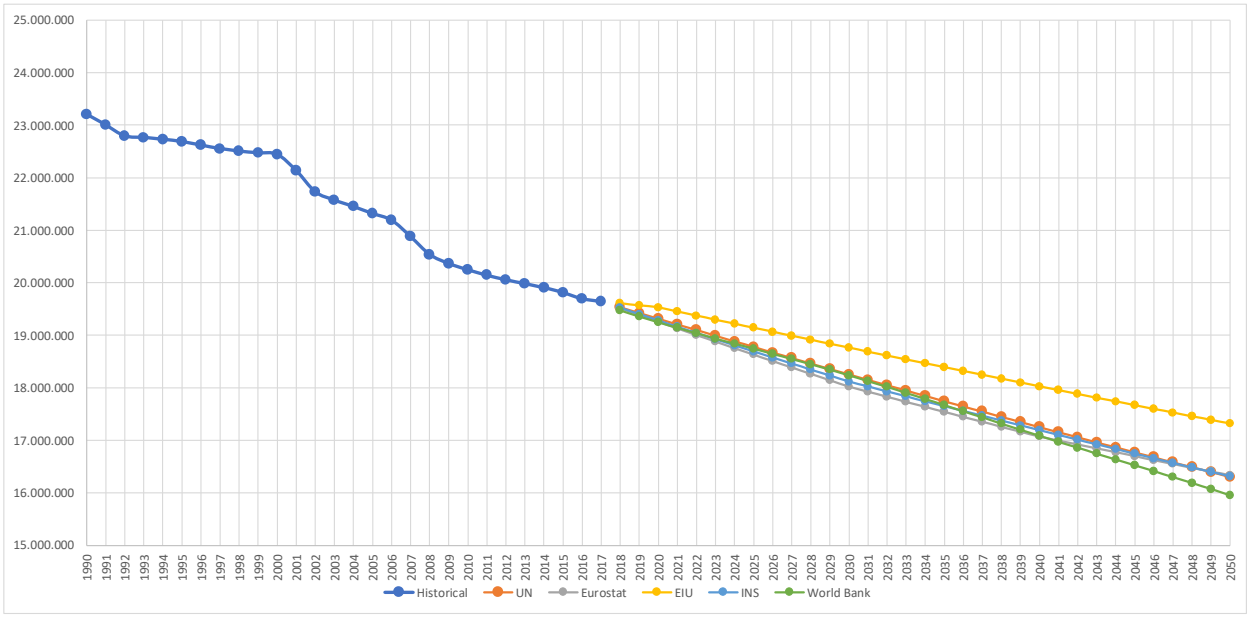
O analiză comparativă a evoluției PIB cu evoluția traficului mediu zilnic anual pentru rețeaua de contori automați de trafic administrați de CESTRIN arată o corelație importantă între cei doi indicatori.

Tabel 5-6. Evoluție PIB și trafic mediu zilnic anual (pentru rețeaua de contori automați)

An	PIB	Trafic
1990	0	0
1991	-12.9%	-15.1%
1992	-8.8%	9.9%
1993	1.5%	12.4%
1994	3.9%	13.5%
1995	7.1%	16.9%
1996	3.9%	-1.8%
1997	-6.1%	-4.3%
1998	-4.8%	8.9%
1999	-1.2%	-4.9%
2000	2.1%	0.1%
2001	5.7%	2.3%
2002	5.1%	0.8%
2003	5.2%	3.9%
2004	8.4%	12.8%
2005	4.1%	7.7%
2006	6.7%	8.8%
2007	6.4%	11.1%
2008	7.3%	9.3%
2009	-6.6%	-1.5%
2010	-1.6%	-7.7%
2011	2.3%	2.8%
2012	0.6%	-2.8%
2013	3.4%	-0.3%
2014	3.0%	-2.2%
2015	3.9%	5.9%
2016	4.8%	4.7%



Sursa: CNP (PIB) și CESTRIN (evoluția traficului)



Figură 5-5. Prognoza populației 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

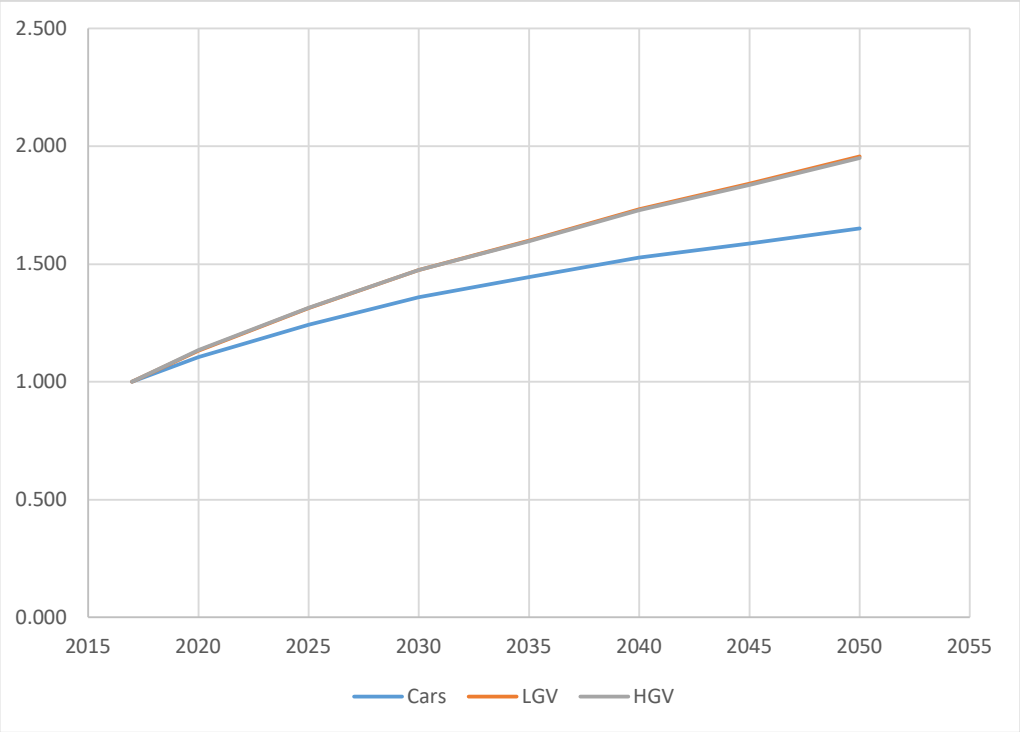
Ratele de creștere pentru orizontul de perspectivă 2017-2050, aferente variabilelor de intrare, sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 5-7. Rate de creștere 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

5.5 Scenariul de creștere propus

Având în vedere abordarea propusă, vor fi utilizate ratele de creștere conform scenariului aferent modelului de transport.



Figură 5-6. Scenariul de evoluție a traficului conform prognoză MNT

6. Rezultatele modelului de transport

6.1 Prognoza traficului in varianta „Fără Pasaj”

Pe baza scenariul de creștere și a rulărilor modelului de transport au fost determinate valorile de trafic pe cele două cai ale autostrazii A2 si drumul intersectat DJ303, conform tabelelor următoare:

Tabel 6-1. Prognoza traficului în varianta „Fără Proiect” – rețeaua existentă

Anul: 2020

Drum	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
A2	*sens 1 (Bucuresti - Constanta)*	7,584	670	1,631	11	**9,896**
A2	*sens 2 (Constanta - Bucuresti)*	7,767	683	1,621	11	**10,082**
DJ303	*sectiune*	44	5	34	6	**89**

Anul: 2025

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	8,524	840	1,812	11	**11,187**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	8,653	855	1,859	11	**11,378**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	28	3	30	6	**67**

Anul: 2030

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	8,889	889	2,055	11	**11,844**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	8,951	901	2,075	11	**11,938**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	46	5	42	6	**99**

Anul: 2035

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	9,189	932	2,190	11	**12,322**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	9,279	947	2,223	11	**12,460**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	49	6	45	6	**106**

Anul: 2040

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	9,528	974	2,327	11	**12,840**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	9,597	992	2,366	11	**12,966**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	68	8	49	6	**131**

Anul: 2045

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	9,750	997	2,445	11	**13,203**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	9,860	1,022	2,484	11	**13,377**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	91	11	44	6	**152**

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	9,952	1,025	2,577	11	**13,565**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	10,121	1,055	2,575	11	**13,762**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	94	11	47	6	**158**

6.2 Prognoza traficului in varianta „Cu Pasaj”

În urma rulării modelului de transport și simularea noilor legături au rezultat următoarele planșe cu fluxurile deservite de amenajările propuse.

6.2.1 Alternativa 1 – Bretele de acces din pasajul existent



Figură 6-1. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2025



Figură 6-2. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2030



Figură 6-3. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2040



Figură 6-4. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 1, anul 2050

6.2.2 Alternativa 2 – Bretele de acces și drum legătură din DJ303



Figură 6-5. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2025



Figură 6-6. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2030



Figură 6-7. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2040



Figură 6-8. Fluxurile de trafic deservite de bretelele propuse în alternativa 2, anul 2050

6.2.3 Alternativa 3 – Bretele de acces si pasaj nou



Figură 6-9. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2025



Figură 6-10. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2030



Figură 6-11. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2040



Figură 6-12. Fluxurile de trafic deservite de alternativa 3, anul 2050

Pe baza scenariul de creștere și a traficului rerutat ca urmare apariției noii legături cu autostrada A2, traficul deservit de cele trei alternative este conform tabelelor următoare:

Tabel 6-2. Prognoza traficului deservit în varianta „Cu Proiect"

Anul: 2025

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	500	37	31	6	**574**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	542	38	20	6	**606**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	1,083	75	40	6	**1,204**

Anul: 2030

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	536	40	33	6	**615**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	580	41	7	6	**634**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	1,163	82	34	6	**1,285**

Anul: 2040

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	577	46	35	6	**664**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	1,109	108	42	6	**1,265**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	1,737	149	73	6	**1,965**

Anul: 2050

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		Cars	LGV	HGV	BUS (3%)	Total
1	*existent + bretele acces*	605	50	39	6	**700**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	1,723	120	316	6	**2,165**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	2,374	171	351	6	**2,902**

Așadar, se estimează ca la orizontul de dare în exploatare a noului nod rutier / bretele, acestea vor atrage circa 1.300 vehicule fizice pe zi în varianta cu bretele de acces, drum de legatura si pasaj peste A2.

6.3 Analiza capacității de circulație a intersecțiilor

6.3.1 Determinarea parametrilor necesari pentru analiza intersecțiilor

Funcția arterelor de circulație

In functie de proportia traficului de tranzit (traficul de lunga distanta in raport cu zona de influenta a teritoriului adiacent intersectiei) de pe arterele de circulatie, acestea se pot clasifica:

- Artere principale – sunt arterele care preiau in mare parte traficul de tranzit si in foarte mica masura traficul de scurta distanta sau local.
- Artere secundare (colectoare/distribuitoare) – sunt arterele care preiau intr-o masura mica traficul de tranzit si intr-o proportie mai insemnata traficul de legatura intre diferite componente zonale relativ apropiate sau colecteaza/distribuie traficul din arealuri construite apropiate.
- Artere locale – sunt arterele care preiau in mod particular traficul local de scurta distanta.

Clasificarea intersecțiilor după funcționalitate

Tinand seama de clasa functionala a arterelor care se intersecteaza, intersectiile la randul lor se pot clasifica in 4 clase functionale:

- Clasa I de intersectii include nodurile rutiere si intersectii denivelate de mare capacitate (neacoperite de normativul AND 600-2010).
- Clasa II de intersectii include intersectii denivelate, intersectii semaforizate cu geometrie completa, turbogiratii de mare capacitate.
- Clasa III de intersectii include intersectii semaforizate, turbogiratii, sensuri giratorii de mare capacitate, intersectii nesemaforizate cu geometrie completa.
- Clasa IV de intersectii include sensuri giratorii, minigiratii, intersectii nesemaforizate, accese necontrolate.

Alegerea tipului de intersectie se face cu respectarea conditiilor din tabelul următor , tinand seama de criteriile de functionalitate ale arterelor ce se intersecteaza mentionate mai sus.

Tabel 6-3 Determinarea claselor de intersecții

	Artera principala	Artera colectoare	Artera locala
Artera principala	Clasa I	Clasa I,II	-
Artera colectoare	Clasa I,II	Clasa II	Clasa II,III
Artera locala	-	Clasa II,III	Clasa IV

Orizontul de timp pentru proiectarea intersecțiilor

Intersectiile noi, sau cele ce urmeaza a se reabilitata sau moderniza se vor proiecta luand in considerare traficul de perspectiva din ora de varf. In functie de clasa intersectiei, orizontul minim de perspectiva pentru care se estimeaza traficul este indicat in tabelul urmator:

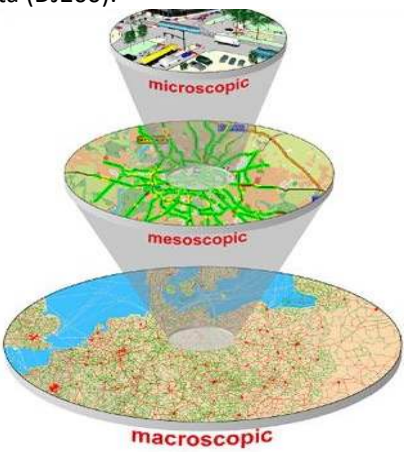
Tabel 6-4 Determinarea perioadei de perspectivă de analiză a intersecțiilor

Clasa intersectiei	Perioada de perspectiva
Clasa I	20 ani
Clasa II	15 ani
Clasa III	10 ani
Clasa IV	5-10 ani

Prin urmare, având în vedere încadrarea arterelor la clasa arterelor de mare viteză, se va considera un orizont de perspectivă de 30 de ani.

6.3.2 Analiza de capacitate a intersecțiilor (microsimulare)

Cu ajutorul software-ului specializat, PTV Vissim, a fost elaborat un model de microsimulare a traficului rutier pentru noile intersecții formate din drumul propus și infrastructura existentă (DJ200).



PTV Vissim reprezintă un pachet software de simulare microscopică, multimodal, a fluxurilor de trafic, dezvoltat de către compania germana PTV Group. Numele acestuia este derivat de la „Verkehr In Städten – SIMulationsmodel" – care înseamnă „trafic în orașe – model de simulare". Simularea microscopică sau microsimularea presupune ca fiecare entitate (autoturism, tren, persoana, etc) sa fie simulată în mod individual. Modelul care guvernează mișcarea și interacțiunea dintre vehicule a fost dezvoltat de către prof. Rainer Wiedemann în 1974 la Universitatea Karlsruhe, Germania.

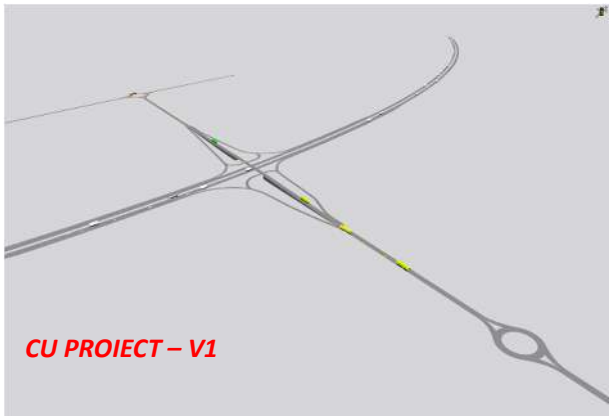
Determinarea nivelului de serviciu (NdS / eng. LOS) se poate face prin încadrarea rezultatelor întârzierilor medii per vehicule în tabelul următor:

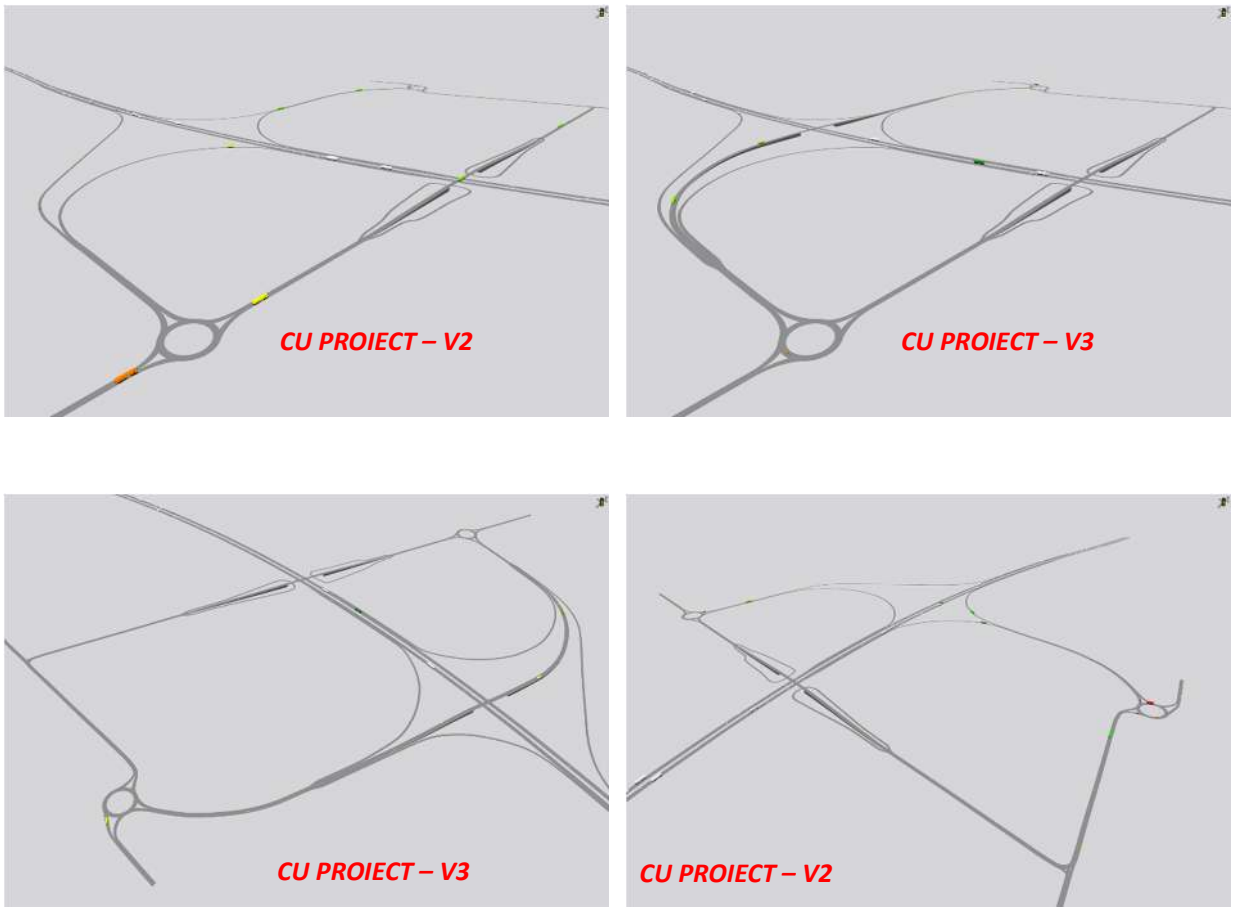
Tabel 6-5 Determinarea nivelului de serviciu pentru intersecțiile semaforizate / nesemaforizate

Nivel de Serviciu (LOS)		Întârziere medie (s)	
	Descriere	*intersecție semaforizată*	*intersecție nesemaforizată*
A	Circulație fluentă, fără cozi de așteptare, viteză liberă de circulație	<10	<10
B	Circulație fluentă, fără cozi de așteptare, viteză mai redusă	10 - 20	10 - 15
C	Circulație acceptabilă, posibilitate de formare a cozilor de așteptare, viteză mai redusă	20 - 35	15 - 25
D	Circulație acceptabilă, cozi de așteptare, viteză redusă	35 - 55	25 - 35
E	Circulație dificilă, cozi de așteptare remanente, viteză redusă	55 - 80	35 - 50
F	Circulație foarte dificilă, cozi de așteptare remanente, viteză redusă, opriri multiple	>80	>50

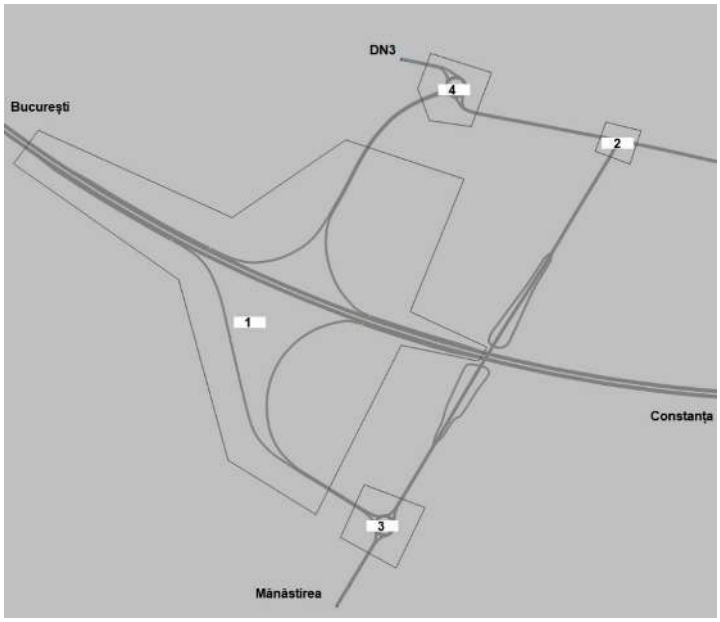
În continuare sunt atașate imagini extrase din programul de microsimulare a circulației, elaborat pentru studiul de față.







Figură 6-13 Modelul de microsimulare a traficului



Pentru verificarea impactului investiției propuse asupra circulației, au fost analizate cele 4 intersecții noului nod cu drumul județean DJ303 în situațiile "cu" și „fără proiect", atât la nivelul anului de bază cât și la orizontul de perspectivă – 2025 si 2055, conform schiței alăturate.

Figură 6-14 Schiță secțiune / acces analizat

Pentru evaluarea condițiilor de trafic au fost elaborate și testate mai multe scenariile posibile:

Scenariul A

- Situația din anul de bază al analizei (2023) – varianta fără proiect

Scenariul B

- Situația la nivelul anului 2025 – variantă fără proiect
- Situația la nivelul anului 2025 – variantă cu proiect – variantă 1
- Situația la nivelul anului 2025 – variantă cu proiect – variantă 2
- Situația la nivelul anului 2025 – variantă cu proiect – variantă 3

Scenariul C

- Situația la nivelul anului 2055 – variantă fără proiect
- Situația la nivelul anului 2055 – variantă cu proiect – variantă 1
- Situația la nivelul anului 2055 – variantă cu proiect – variantă 2
- Situația la nivelul anului 2055 – variantă cu proiect – variantă 3

6.3.3 Nivelul de Serviciu, anul de bază, 2023 (situația "fără proiect")

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-4: Dinspre DN3@511.8-4: Dinspre DN3@580.2	W-SW	0	0	127	LOS_A	0.3	0	0	37.043	7.207	8.585	0.5
0-3600	1-4: Dinspre DN3@511.8-16: Spre Sarulesti Est@35.5	W-E	0.01	5.57	13	LOS_A	1.23	0.13	0.08	4.678	0.91	1.084	0.1
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-14: Dinspre Manastirea@347.5	SW-W	0	0	123	LOS_A	0.5	0	0	37.132	7.224	8.606	0.5
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-16: Spre Sarulesti Est@35.5	SW-E	0	0	24	LOS_A	0.61	0	0	7.497	1.459	1.737	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-4: Dinspre DN3@580.2	E-SW	0.01	6.13	16	LOS_A	1.39	0.2	0.19	6.692	1.302	1.551	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-14: Dinspre Manastirea@347.	E-W	0	0	13	LOS_A	0.24	0	0	4.099	0.798	0.95	0.1
0-3600	**2**	**Total**	**0**	**6.13**	**316**	**LOS_A**	**0.49**	**0.02**	**0.01**	**97.084**	**18.889**	**22.5**	**1.4**
0-3600	2-1: Dinspre Bucuresti@1411.1-1: Dinspre Bucuresti@1436.7	W-E	0	0	1165	LOS_A	0.18	0	0	255.664	49.743	59.253	3.7
0-3600	2-2: Dinspre Constanta@1740.5-2: Dinspre Constanta@1767.0	E-W	0	0	1234	LOS_A	0.23	0	0	273.547	53.222	63.397	3.9
0-3600	2-7: Dinspre DN3@23.8-7: Dinspre DN3@55.1	NE-SW	0	0	142	LOS_A	0.02	0	0	31.864	6.2	7.385	0.5
0-3600	2-10: Dinspre Manastirea@29.3-10: Dinspre Manastirea@60.6	SW-NE	0	0	147	LOS_A	0.06	0	0	33.054	6.431	7.661	0.5
0-3600	**1**	**Total**	**0**	**0**	**2688**	**LOS_A**	**0.19**	**0**	**0**	**559.322**	**108.824**	**129.628**	**8.0**

6.3.4 Nivelul de Serviciu, anul 2025 (situația "fără proiect")

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-4: Dinspre DN3@511.8-4: Dinspre DN3@580.2	W-SW	0	0	129	LOS_A	0.29	0	0	37.619	7.319	8.719	0.5
0-3600	1-4: Dinspre DN3@511.8-16: Spre Sarulesti Est@35.5	W-E	0.04	17.52	13	LOS_A	1.68	0.17	0.08	4.761	0.926	1.103	0.1
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-14: Dinspre Manastirea@347.5	SW-W	0	0	127	LOS_A	0.51	0	0	38.361	7.464	8.89	0.5
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-16: Spre Sarulesti Est@35.5	SW-E	0	0	24	LOS_A	0.62	0	0	7.499	1.459	1.738	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-4: Dinspre DN3@580.2	E-SW	0.02	11.44	16	LOS_A	1.75	0.18	0.12	6.299	1.226	1.46	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-14: Dinspre Manastirea@347.	E-W	0	0	14	LOS_A	0.96	0	0	4.542	0.884	1.053	0.1
0-3600	**2**	**Total**	**0.01**	**17.52**	**323**	**LOS_A**	**0.56**	**0.02**	**0.01**	**99.032**	**19.268**	**22.952**	**1.4**
0-3600	2-1: Dinspre Bucuresti@1411.1-1: Dinspre Bucuresti@1436.7	W-E	0	0	1193	LOS_A	0.2	0	0	261.949	50.966	60.709	3.7
0-3600	2-2: Dinspre Constanta@1740.5-2: Dinspre Constanta@1767.0	E-W	0	0	1263	LOS_A	0.24	0	0	280.511	54.577	65.011	4.0
0-3600	2-7: Dinspre DN3@23.8-7: Dinspre DN3@55.1	NE-SW	0	0	144	LOS_A	0.02	0	0	32.313	6.287	7.489	0.5
0-3600	2-10: Dinspre Manastirea@29.3-10: Dinspre Manastirea@60.6	SW-NE	0	0	152	LOS_A	0.06	0	0	34.187	6.652	7.923	0.5
0-3600	**1**	**Total**	**0**	**0**	**2752**	**LOS_A**	**0.2**	**0**	**0**	**573.227**	**111.529**	**132.851**	**8.2**

6.3.5 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația "fără proiect"

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-4: Dinspre DN3@511.8-4: Dinspre DN3@580.2	W-SW	0	0	191	LOS_A	0.35	0	0	55.808	10.858	12.934	0.8
0-3600	1-4: Dinspre DN3@511.8-16: Spre Sarulesti Est@35.5	W-E	0.06	23.31	19	LOS_A	1.64	0.31	0.11	7.232	1.407	1.676	0.1
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-14: Dinspre Manastirea@347.5	SW-W	0	0	182	LOS_A	0.59	0	0	55.264	10.752	12.808	0.8
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-16: Spre Sarulesti Est@35.5	SW-E	0	0	29	LOS_A	0.68	0	0	9.058	1.762	2.099	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-4: Dinspre DN3@580.2	E-SW	0.09	24.78	30	LOS_A	2.93	0.51	0.17	12.906	2.511	2.991	0.2
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-14: Dinspre Manastirea@347.	E-W	0.09	34.03	28	LOS_A	0.88	0.02	0.04	9.426	1.834	2.185	0.1
0-3600	**2**	**Total**	**0.05**	**34.03**	**479**	**LOS_A**	**0.71**	**0.05**	**0.02**	**149.658**	**29.118**	**34.685**	**2.1**
0-3600	2-1: Dinspre Bucuresti@1411.1-1: Dinspre Bucuresti@1436.7	W-E	0	0	1648	LOS_A	0.31	0	0	365.037	71.023	84.601	5.2
0-3600	2-2: Dinspre Constanta@1740.5-2: Dinspre Constanta@1767.0	E-W	0	0	1703	LOS_A	0.34	0	0	381.898	74.303	88.508	5.5
0-3600	2-7: Dinspre DN3@23.8-7: Dinspre DN3@55.1	NE-SW	0	0	216	LOS_A	0.06	0	0	48.571	9.45	11.257	0.7
0-3600	2-10: Dinspre Manastirea@29.3-10: Dinspre Manastirea@60.6	SW-NE	0	0	213	LOS_A	0.07	0	0	47.973	9.334	11.118	0.7
0-3600	**1**	**Total**	**0**	**0**	**3780**	**LOS_A**	**0.29**	**0**	**0**	**791.589**	**154.015**	**183.458**	**11.3**

6.3.6 Nivelul de Serviciu, anul 2025, în situația "cu proiect" – variantă 1

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-4: Dinspre DN3@483.2-31@9.4	W-SW	0.28	25.18	141	LOS_A	2.25	0.43	0.11	59.076	11.494	13.692	0.8
0-3600	1-4: Dinspre DN3@483.2-34: Spre DN3@18.1	W-W	0.28	25.18	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	1-4: Dinspre DN3@483.2-35: Spre Sarulesti Est@11.4	W-E	0.28	25.18	1	LOS_A	0.61	0	0	0.438	0.085	0.101	0.0
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@257.6-31@9.4	SW-SW	0.02	17.31	109	LOS_A	2.05	0	0	53.675	10.443	12.44	0.8
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@257.6-34: Spre DN3@18.1	SW-W	0.02	17.31	137	LOS_A	2.17	0	0	64.596	12.568	14.971	0.9
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@257.6-35: Spre Sarulesti Est@11.4	SW-E	0.02	17.31	22	LOS_A	0.82	0	0	7.638	1.486	1.77	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@248.9-31@9.4	E-SW	0.03	11.62	24	LOS_A	2.24	0.18	0.04	11.101	2.16	2.573	0.2
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@248.9-34: Spre DN3@18.1	E-W	0.03	11.62	6	LOS_A	3.75	0	0	2.689	0.523	0.623	0.0
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@248.9-35: Spre Sarulesti Est@11.4	E-E	0.03	11.62	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	**2**	**Total**	**0.11**	**25.18**	**440**	**LOS_A**	**2.12**	**0.15**	**0.04**	**199.125**	**38.743**	**46.149**	**2.8**
0-3600	14-3: Dinspre Manastirea@147.4-27: Spre Manastirea@24.3	SW-SW	0.08	17.48	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	14-3: Dinspre Manastirea@147.4-29: Spre DN3@23.5	SW-NE	0.08	17.48	154	LOS_A	1.8	0.1	0.03	64.995	12.646	15.063	0.9
0-3600	14-11: Dinspre DN3@170.8-27: Spre Manastirea@24.3	NE-SW	0.03	17.19	173	LOS_A	2.14	0.01	0.01	72.344	14.076	16.766	1.0
0-3600	14-11: Dinspre DN3@170.8-29: Spre DN3@23.5	NE-NE	0.03	17.19	83	LOS_A	2.08	0	0	41.163	8.009	9.54	0.6
0-3600	**3**	**Total**	**0.05**	**17.48**	**410**	**LOS_A**	**2**	**0.04**	**0.01**	**178.507**	**34.731**	**41.371**	**2.6**
0-3600	17-1: Dinspre Bucuresti@880.6-11: Dinspre DN3@60.8	NW-SW	0.03	11.92	90	LOS_A	3.45	0.18	0.08	133.719	26.017	30.991	1.9
0-3600	17-1: Dinspre Bucuresti@880.6-49: Dinspre Bucuresti@82.2	NW-E	0	0	1092	LOS_A	2.06	0.01	0.01	2319.467	451.284	537.559	33.2
0-3600	17-2: Dinspre Constanta@1196.7-14: Dinspre Manastirea@74.9	E-NE	0.01	6.12	106	LOS_A	3.44	0.12	0.02	166.115	32.32	38.499	2.4
0-3600	17-2: Dinspre Constanta@1196.7-44: Dinspre Constanta@28.8	E-NW	0	0	1156	LOS_A	2.38	0.01	0	2443.464	475.409	566.296	35.0
0-3600	17-29: Spre DN3@133.1-11: Dinspre DN3@60.8	SW-SW	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	17-29: Spre DN3@133.1-14: Dinspre Manastirea@74.9	SW-NE	0	0	163	LOS_A	0.31	0	0	190.456	37.056	44.14	2.7
0-3600	17-29: Spre DN3@133.1-49: Dinspre Bucuresti@82.2	SW-E	0	0	72	LOS_A	0.91	0	0	115.284	22.43	26.718	1.6
0-3600	17-31@191.7-11: Dinspre DN3@60.8	NE-SW	0	0	171	LOS_A	0.25	0	0	199.648	38.844	46.27	2.9
0-3600	17-31@191.7-14: Dinspre Manastirea@74.9	NE-NE	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	17-31@191.7-44: Dinspre Constanta@28.8	NE-NW	0	0	102	LOS_A	1.09	0.14	0.01	172.915	33.643	40.075	2.5
0-3600	**1**	**Total**	**0.01**	**11.92**	**2952**	**LOS_A**	**2.01**	**0.02**	**0.01**	**5227.21**	**1017.03**	**1211.46**	**74.8**

6.3.7 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația "cu proiect" – variantă 1

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-4: Dinspre DN3@483.2-31@9.4	W-SW	0.31	24	208	LOS_A	2.36	0.21	0.08	83.925	16.329	19.45	1.2
0-3600	1-4: Dinspre DN3@483.2-34: Spre DN3@18.1	W-W	0.31	24	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	1-4: Dinspre DN3@483.2-35: Spre Sarulesti Est@11.4	W-E	0.31	24	1	LOS_A	0.65	0	0	0.438	0.085	0.102	0.0
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@257.6-31@9.4	SW-SW	0.07	23.3	140	LOS_A	2.93	0	0.01	71.156	13.844	16.491	1.0
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@257.6-34: Spre DN3@18.1	SW-W	0.07	23.3	190	LOS_A	2.94	0.01	0.01	92.673	18.031	21.478	1.3
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@257.6-35: Spre Sarulesti Est@11.4	SW-E	0.07	23.3	33	LOS_A	3.21	0	0	12.604	2.452	2.921	0.2
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@248.9-31@9.4	E-SW	0.22	24.26	46	LOS_A	4.77	1.26	0.22	26.732	5.201	6.195	0.4
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@248.9-34: Spre DN3@18.1	E-W	0.22	24.26	11	LOS_A	3.52	0.63	0.18	5.778	1.124	1.339	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@248.9-35: Spre Sarulesti Est@11.4	E-E	0.22	24.26	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	**2**	**Total**	**0.2**	**24.26**	**629**	**LOS_A**	**2.9**	**0.18**	**0.05**	**293.142**	**57.035**	**67.939**	**4.2**
0-3600	14-3: Dinspre Manastirea@147.4-27: Spre Manastirea@24.3	SW-SW	0.34	36.78	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	14-3: Dinspre Manastirea@147.4-29: Spre DN3@23.5	SW-NE	0.34	36.78	215	LOS_A	3	0.33	0.1	100.963	19.644	23.399	1.4
0-3600	14-11: Dinspre DN3@170.8-27: Spre Manastirea@24.3	NE-SW	0.06	17.59	248	LOS_A	2.53	0.01	0	104.715	20.374	24.269	1.5
0-3600	14-11: Dinspre DN3@170.8-29: Spre DN3@23.5	NE-NE	0.06	17.59	123	LOS_A	2.56	0	0	61.977	12.059	14.364	0.9
0-3600	**3**	**Total**	**0.2**	**36.78**	**586**	**LOS_A**	**2.71**	**0.13**	**0.04**	**267.622**	**52.069**	**62.024**	**3.8**
0-3600	17-1: Dinspre Bucuresti@880.6-11: Dinspre DN3@60.8	NW-SW	0.05	16.96	134	LOS_A	4.12	0.13	0.06	199.358	38.788	46.203	2.9
0-3600	17-1: Dinspre Bucuresti@880.6-49: Dinspre Bucuresti@82.2	NW-E	0	0	1502	LOS_A	3.74	0.03	0.01	3240.743	630.531	751.074	46.4
0-3600	17-2: Dinspre Constanta@1196.7-14: Dinspre Manastirea@74.9	E-NE	0.04	17.75	133	LOS_A	5.15	0.49	0.08	215.484	41.925	49.941	3.1
0-3600	17-2: Dinspre Constanta@1196.7-44: Dinspre Constanta@28.8	E-NW	0	0	1561	LOS_A	4.12	0.08	0.02	3399.82	661.481	787.941	48.6
0-3600	17-29: Spre DN3@133.1-11: Dinspre DN3@60.8	SW-SW	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	17-29: Spre DN3@133.1-14: Dinspre Manastirea@74.9	SW-NE	0	0	235	LOS_A	0.26	0	0	274.69	53.445	63.662	3.9
0-3600	17-29: Spre DN3@133.1-49: Dinspre Bucuresti@82.2	SW-E	0	0	97	LOS_A	1.22	0.02	0.01	158.173	30.775	36.658	2.3
0-3600	17-31@191.7-11: Dinspre DN3@60.8	NE-SW	0	0	239	LOS_A	0.31	0	0	278.897	54.263	64.637	4.0
0-3600	17-31@191.7-14: Dinspre Manastirea@74.9	NE-NE	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	17-31@191.7-44: Dinspre Constanta@28.8	NE-NW	0	0	147	LOS_A	1.18	0.01	0.02	248.887	48.424	57.682	3.6
0-3600	**1**	**Total**	**0.01**	**17.75**	**4048**	**LOS_A**	**3.38**	**0.06**	**0.01**	**7292.55**	**1418.87**	**1690.12**	**104.3**

6.3.8 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2025, în situația "cu proiect" – variantă 2

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-14: Dinspre Manastirea@347.5	SW-W	0	0	173	LOS_A	0.48	0	0	52.271	10.17	12.114	0.7
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-16: Spre Sarulesti Est@35.5	SW-E	0	0	13	LOS_A	0.56	0	0	4.046	0.787	0.938	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-14: Dinspre Manastirea@347.	E-W	0	0	14	LOS_A	0.77	0	0	4.467	0.869	1.035	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-66: Dinspre DN3@372.0	E-SW	0.01	5.81	16	LOS_A	1.3	0.13	0.06	5.745	1.118	1.331	0.1
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-16: Spre Sarulesti Est@35.5	W-E	0.01	5.8	9	LOS_A	1.54	0.15	0.11	3.447	0.671	0.799	0.0
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-66: Dinspre DN3@372.0	W-SW	0	0	156	LOS_A	0.38	0	0	45.75	8.901	10.603	0.7
0-3600	**2**	**Total**	**0**	**5.81**	**381**	**LOS_A**	**0.51**	**0.01**	**0.01**	**115.73**	**22.517**	**26.822**	**1.7**
0-3600	15-4: Dinspre DN3@57.7-55: Dinspre DJ303 Nord@14.8	W-SW	0.39	42.8	35	LOS_A	2.4	0.42	0.09	14.26	2.774	3.305	0.2
0-3600	15-4: Dinspre DN3@57.7-66: Dinspre DN3@25.9	W-E	0.39	42.8	108	LOS_A	2.9	0.32	0.07	50.525	9.83	11.71	0.7
0-3600	15-4: Dinspre DN3@57.7-69: Spre DN3@31.2	W-W	0.39	42.8	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	15-14: Dinspre Manastirea@625.2-55: Dinspre DJ303 Nord@14.8	E-SW	0.12	28.48	77	LOS_A	2.38	0.03	0.03	43.199	8.405	10.012	0.6
0-3600	15-14: Dinspre Manastirea@625.2-66: Dinspre DN3@25.9	E-E	0.12	28.48	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	15-14: Dinspre Manastirea@625.2-69: Spre DN3@31.2	E-W	0.12	28.48	110	LOS_A	2.19	0.04	0.03	57.532	11.194	13.334	0.8
0-3600	15-56: Spre DJ303 Nord@590.5-55: Dinspre DJ303 Nord@14.8	SW-SW	0.17	24.12	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	15-56: Spre DJ303 Nord@590.5-66: Dinspre DN3@25.9	SW-E	0.17	24.12	58	LOS_A	2.43	0.15	0.09	27.857	5.42	6.456	0.4
0-3600	15-56: Spre DJ303 Nord@590.5-69: Spre DN3@31.2	SW-W	0.17	24.12	47	LOS_A	2.48	0.16	0.09	28.746	5.593	6.662	0.4
0-3600	**4**	**Total**	**0.23**	**42.8**	**435**	**LOS_A**	**2.48**	**0.17**	**0.06**	**222.102**	**43.213**	**51.474**	**3.2**
0-3600	16-3: Dinspre Manastirea@137.2-57: Dinspre DJ303 Sud@21.4	SW-NW	0.28	35.38	39	LOS_A	1.81	0.1	0.05	21.07	4.099	4.883	0.3
0-3600	16-3: Dinspre Manastirea@137.2-59: Spre Manstirea@22.4	SW-SW	0.28	35.38	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	16-3: Dinspre Manastirea@137.2-62: Spre DN3@17.6	SW-NE	0.28	35.38	147	LOS_A	2.33	0.26	0.07	72.17	14.042	16.726	1.0
0-3600	16-11: Dinspre DN3@158.8-57: Dinspre DJ303 Sud@21.4	NE-NW	0.33	37.32	39	LOS_A	2.4	0.11	0.1	18.247	3.55	4.229	0.3
0-3600	16-11: Dinspre DN3@158.8-59: Spre Manstirea@22.4	NE-SW	0.33	37.32	130	LOS_A	3.16	0.15	0.12	69.056	13.436	16.004	1.0
0-3600	16-11: Dinspre DN3@158.8-62: Spre DN3@17.6	NE-NE	0.33	37.32	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	16-58: Spre DJ303 Sud@754.9-57: Dinspre DJ303 Sud@21.4	NW-NW	0.3	37.51	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	16-58: Spre DJ303 Sud@754.9-59: Spre Manstirea@22.4	NW-SW	0.3	37.51	43	LOS_A	3.15	0.78	0.16	19.519	3.798	4.524	0.3
0-3600	16-58: Spre DJ303 Sud@754.9-62: Spre DN3@17.6	NW-NE	0.3	37.51	44	LOS_A	2.93	0.35	0.11	23.674	4.606	5.487	0.3
0-3600	**3**	**Total**	**0.3**	**37.51**	**442**	**LOS_A**	**2.67**	**0.26**	**0.1**	**223.775**	**43.539**	**51.862**	**3.2**
0-3600	18-1: Dinspre Bucuresti@306.8-58: Spre DJ303 Sud@687.2	NW-SE	0	0	91	LOS_A	3.58	0.08	0.04	187.372	36.456	43.425	2.7
0-3600	18-1: Dinspre Bucuresti@306.8-90: Dinspre Bucuresti@19.1	NW-E	0	0	1101	LOS_A	1.46	0.02	0	2322.827	451.938	538.338	33.2
0-3600	18-2: Dinspre Constanta@1763.0-56: Spre DJ303 Nord@432.0	E-NE	0	0	106	LOS_A	4.54	0.36	0.03	151.946	29.563	35.215	2.2
0-3600	18-2: Dinspre Constanta@1763.0-76: Dinspre Constanta@108.0	E-NW	0	0	1145	LOS_A	2.62	0.03	0	2435.149	473.792	564.369	34.8
0-3600	18-55: Dinspre DJ303 Nord@176.3-76: Dinspre Constanta@108.0	NE-NW	0	0	112	LOS_A	1.14	0	0.01	212.222	41.291	49.185	3.0
0-3600	18-57: Dinspre DJ303 Sud@88.9-90: Dinspre Bucuresti@19.1	SE-E	0	0	78	LOS_A	0.34	0	0	125.011	24.323	28.973	1.8
0-3600	**1**	**Total**	**0**	**0**	**2633**	**LOS_A**	**2.11**	**0.04**	**0.01**	**5215.06**	**1014.66**	**1208.64**	**74.6**

6.3.9 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația "cu proiect" – variantă 2

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-14: Dinspre Manastirea@347.5	SW-W	0	0	189	LOS_A	0.6	0	0	57.425	11.173	13.309	0.8
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-16: Spre Sarulesti Est@35.5	SW-E	0	0	20	LOS_A	0.6	0	0	6.245	1.215	1.447	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-14: Dinspre Manastirea@347.	E-W	0	6.12	27	LOS_A	0.8	0	0	8.646	1.682	2.004	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-66: Dinspre DN3@372.0	E-SW	0.03	5.93	31	LOS_A	1.85	0.22	0.13	12.305	2.394	2.852	0.2
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-16: Spre Sarulesti Est@35.5	W-E	0.01	11.96	14	LOS_A	0.84	0	0	4.498	0.875	1.042	0.1
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-66: Dinspre DN3@372.0	W-SW	0	0	211	LOS_A	0.4	0	0	61.887	12.041	14.343	0.9
0-3600	**2**	**Total**	**0.01**	**11.96**	**492**	**LOS_A**	**0.61**	**0.01**	**0.01**	**150.965**	**29.372**	**34.988**	**2.2**
0-3600	15-4: Dinspre DN3@57.7-55: Dinspre DJ303 Nord@14.8	W-SW	0.47	30.4	61	LOS_A	2.18	0.04	0.07	24.096	4.688	5.584	0.3
0-3600	15-4: Dinspre DN3@57.7-66: Dinspre DN3@25.9	W-E	0.47	30.4	150	LOS_A	3.45	0.42	0.11	74.048	14.407	17.161	1.1
0-3600	15-4: Dinspre DN3@57.7-69: Spre DN3@31.2	W-W	0.47	30.4	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	15-14: Dinspre Manastirea@625.2-55: Dinspre DJ303 Nord@14.8	E-SW	0.35	36.36	84	LOS_A	2.47	0.1	0.06	48.596	9.455	11.263	0.7
0-3600	15-14: Dinspre Manastirea@625.2-66: Dinspre DN3@25.9	E-E	0.35	36.36	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	15-14: Dinspre Manastirea@625.2-69: Spre DN3@31.2	E-W	0.35	36.36	131	LOS_A	2.6	0.24	0.09	73.19	14.24	16.963	1.0
0-3600	15-56: Spre DJ303 Nord@590.5-55: Dinspre DJ303 Nord@14.8	SW-SW	0.6	36.05	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	15-56: Spre DJ303 Nord@590.5-66: Dinspre DN3@25.9	SW-E	0.6	36.05	76	LOS_A	4.17	0.87	0.24	43.66	8.495	10.119	0.6
0-3600	15-56: Spre DJ303 Nord@590.5-69: Spre DN3@31.2	SW-W	0.6	36.05	56	LOS_A	4.12	0.67	0.21	38.92	7.572	9.02	0.6
0-3600	**4**	**Total**	**0.48**	**36.36**	**558**	**LOS_A**	**3.13**	**0.37**	**0.12**	**302.54**	**58.863**	**70.116**	**4.3**
0-3600	16-3: Dinspre Manastirea@137.2-57: Dinspre DJ303 Sud@21.4	SW-NW	0.58	60.88	39	LOS_A	2.85	0.78	0.13	23.08	4.491	5.349	0.3
0-3600	16-3: Dinspre Manastirea@137.2-59: Spre Manstirea@22.4	SW-SW	0.58	60.88	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	16-3: Dinspre Manastirea@137.2-62: Spre DN3@17.6	SW-NE	0.58	60.88	146	LOS_A	3.09	0.54	0.12	76.075	14.801	17.631	1.1
0-3600	16-11: Dinspre DN3@158.8-57: Dinspre DJ303 Sud@21.4	NE-NW	0.27	35.25	55	LOS_A	2.53	0.21	0.05	24.626	4.791	5.707	0.4
0-3600	16-11: Dinspre DN3@158.8-59: Spre Manstirea@22.4	NE-SW	0.27	35.25	182	LOS_A	3.08	0.02	0.04	89.855	17.483	20.825	1.3
0-3600	16-11: Dinspre DN3@158.8-62: Spre DN3@17.6	NE-NE	0.27	35.25	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	16-58: Spre DJ303 Sud@754.9-57: Dinspre DJ303 Sud@21.4	NW-NW	0.4	24.45	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	16-58: Spre DJ303 Sud@754.9-59: Spre Manstirea@22.4	NW-SW	0.4	24.45	64	LOS_A	2.87	0.51	0.14	28.152	5.477	6.525	0.4
0-3600	16-58: Spre DJ303 Sud@754.9-62: Spre DN3@17.6	NW-NE	0.4	24.45	69	LOS_A	3.47	0.66	0.17	39.613	7.707	9.181	0.6
0-3600	**3**	**Total**	**0.42**	**60.88**	**555**	**LOS_A**	**3.04**	**0.37**	**0.1**	**281.451**	**54.76**	**65.229**	**4.0**
0-3600	18-1: Dinspre Bucuresti@306.8-58: Spre DJ303 Sud@687.2	NW-SE	0	0	134	LOS_A	4.68	0.03	0.04	278.78	54.24	64.61	4.0
0-3600	18-1: Dinspre Bucuresti@306.8-90: Dinspre Bucuresti@19.1	NW-E	0	0	1513	LOS_A	2.6	0.02	0.01	3241.662	630.71	751.286	46.4
0-3600	18-2: Dinspre Constanta@1763.0-56: Spre DJ303 Nord@432.0	E-NE	0	0	133	LOS_A	3.88	0.3	0.05	190.277	37.021	44.098	2.7
0-3600	18-2: Dinspre Constanta@1763.0-76: Dinspre Constanta@108.0	E-NW	0	0	1552	LOS_A	4.08	0.03	0.01	3362.244	654.17	779.232	48.1
0-3600	18-55: Dinspre DJ303 Nord@176.3-76: Dinspre Constanta@108.0	NE-NW	0	0	142	LOS_A	1.31	0.02	0.01	268.982	52.334	62.339	3.8
0-3600	18-57: Dinspre DJ303 Sud@88.9-90: Dinspre Bucuresti@19.1	SE-E	0	0	93	LOS_A	0.66	0.01	0.01	151.908	29.556	35.206	2.2
0-3600	**1**	**Total**	**0**	**0**	**3567**	**LOS_A**	**3.27**	**0.04**	**0.01**	**7192.76**	**1399.45**	**1666.99**	**102.9**

6.3.10 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2025, în situația "cu proiect" – variantă 3

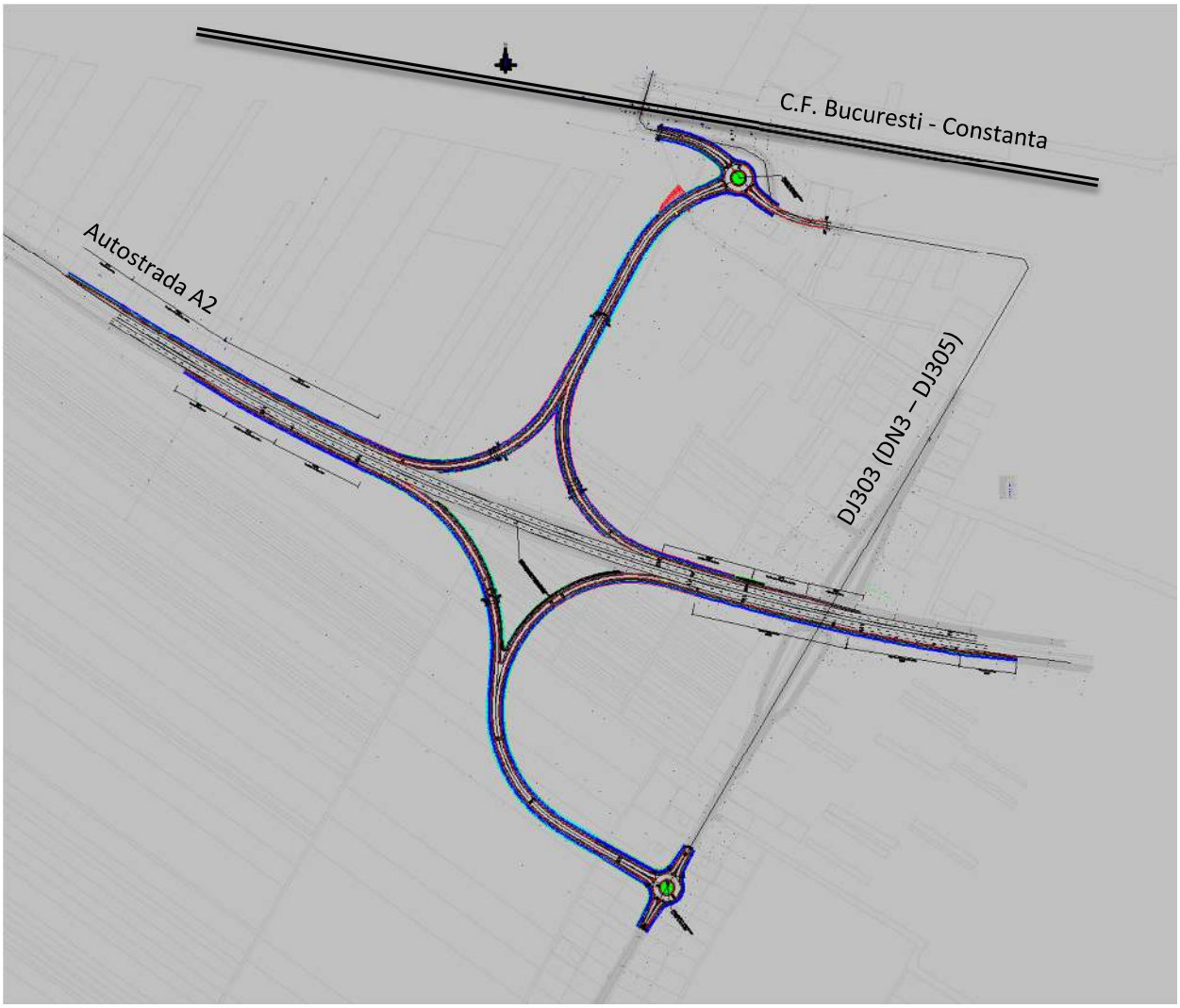
Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-14: Dinspre Manastirea@347.5	SW-W	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-16: Spre Sarulesti Est@35.5	SW-E	0	0	13	LOS_A	0.57	0	0	4.048	0.788	0.938	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-14: Dinspre Manastirea@347.	E-W	0	0	14	LOS_A	0	0	0	4.313	0.839	1	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-66: Dinspre DN3@372.0	E-SW	0	0	16	LOS_A	0.53	0	0	5.111	0.994	1.184	0.1
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-16: Spre Sarulesti Est@35.5	W-E	0	0	9	LOS_A	0.22	0	0	2.814	0.548	0.652	0.0
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-66: Dinspre DN3@372.0	W-SW	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	**2**	**Total**	**0**	**0**	**52**	**LOS_A**	**0.35**	**0**	**0**	**16.286**	**3.169**	**3.774**	**0.2**
0-3600	19-1: Dinspre Bucuresti@288.6-90: Dinspre Bucuresti@19.0	NW-E	0	0	1101	LOS_A	1.48	0.02	0	2357.847	458.751	546.454	33.7
0-3600	19-1: Dinspre Bucuresti@288.6-102: Spre DJ303 Sud@286.3	NW-SE	0	6.05	90	LOS_A	4.11	0.1	0.03	194.446	37.832	45.065	2.8
0-3600	19-2: Dinspre Constanta@1764.0-76: Dinspre Constanta@126.4	E-NW	0	0	1145	LOS_A	2.69	0.03	0	2472.4	481.039	573.003	35.4
0-3600	19-2: Dinspre Constanta@1764.0-105: Spre DJ303 Nord@222.5	E-NE	0	0	106	LOS_A	4.98	0.36	0.03	159.364	31.006	36.934	2.3
0-3600	19-96: Dinspre DJ303 Nord@148.6-76: Dinspre Constanta@126.4	NE-NW	0	0	112	LOS_A	1.08	0	0	221.618	43.119	51.362	3.2
0-3600	19-96: Dinspre DJ303 Nord@148.6-102: Spre DJ303 Sud@286.3	NE-SE	0	0	153	LOS_A	0.6	0	0	282.018	54.87	65.36	4.0
0-3600	19-97: Dinspre DJ303 Sud@47.4-90: Dinspre Bucuresti@19.0	SE-E	0	0	78	LOS_A	0.62	0	0	125.578	24.433	29.104	1.8
0-3600	19-97: Dinspre DJ303 Sud@47.4-105: Spre DJ303 Nord@222.5	SE-NE	0	0	173	LOS_A	0.55	0	0	296.066	57.604	68.616	4.2
0-3600	**1**	**Total**	**0**	**6.05**	**2958**	**LOS_A**	**2.01**	**0.04**	**0**	**5569.53**	**1083.63**	**1290.79**	**79.7**
0-3600	20-4: Dinspre DN3@51.9-66: Dinspre DN3@39.6	W-E	0.52	43	1	LOS_A	1.29	0	0	0.453	0.088	0.105	0.0
0-3600	20-4: Dinspre DN3@51.9-69: Spre DN3@36.5	W-W	0.52	43	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	20-4: Dinspre DN3@51.9-96: Dinspre DJ303 Nord@24.0	W-W	0.52	43	142	LOS_A	3.12	0.61	0.19	64.946	12.636	15.052	0.9
0-3600	20-14: Dinspre Manastirea@611.2-66: Dinspre DN3@39.6	E-E	0.05	11.77	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	20-14: Dinspre Manastirea@611.2-69: Spre DN3@36.5	E-W	0.05	11.77	6	LOS_A	3.33	1.1	0.17	3.837	0.746	0.889	0.1
0-3600	20-14: Dinspre Manastirea@611.2-96: Dinspre DJ303 Nord@24.0	E-W	0.05	11.77	8	LOS_A	3.43	0.59	0.25	5.551	1.08	1.287	0.1
0-3600	20-105: Spre DJ303 Nord@344.8-66: Dinspre DN3@39.6	W-E	0.12	31	8	LOS_A	3.63	0	0	3.768	0.733	0.873	0.1
0-3600	20-105: Spre DJ303 Nord@344.8-69: Spre DN3@36.5	W-W	0.12	31	151	LOS_A	3.15	0.02	0.01	88.975	17.311	20.621	1.3
0-3600	20-105: Spre DJ303 Nord@344.8-96: Dinspre DJ303 Nord@24.0	W-W	0.12	31	119	LOS_A	3.49	0.03	0.02	73.052	14.213	16.93	1.0
0-3600	**4**	**Total**	**0.23**	**43**	**435**	**LOS_A**	**3.24**	**0.24**	**0.08**	**240.466**	**46.786**	**55.73**	**3.4**
0-3600	21-3: Dinspre Manastirea@124.0-59: Spre Manastirea@35.5	SW-SW	0.25	35.33	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	21-3: Dinspre Manastirea@124.0-62: Dinspre Manastirea@13.5	SW-NE	0.25	35.33	2	LOS_A	0.99	0	0	0.903	0.176	0.209	0.0
0-3600	21-3: Dinspre Manastirea@124.0-97: Dinspre DJ303 Sud@16.9	SW-NW	0.25	35.33	183	LOS_A	2.58	0.18	0.08	107.871	20.988	25	1.5
0-3600	21-11: Dinspre DN3@163.4-59: Spre Manastirea@35.5	NE-SW	0.03	6.24	8	LOS_A	2.97	0.8	0.25	4.839	0.941	1.121	0.1
0-3600	21-11: Dinspre DN3@163.4-62: Dinspre Manastirea@13.5	NE-NE	0.03	6.24	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	21-11: Dinspre DN3@163.4-97: Dinspre DJ303 Sud@16.9	NE-NW	0.03	6.24	8	LOS_A	1.95	0.35	0.12	3.716	0.723	0.861	0.1
0-3600	21-102: Spre DJ303 Sud@317.0-59: Spre Manastirea@35.5	NW-SW	0.2	40.26	165	LOS_A	1.96	0.09	0.02	53.924	10.492	12.497	0.8
0-3600	21-102: Spre DJ303 Sud@317.0-62: Dinspre Manastirea@13.5	NW-NE	0.2	40.26	12	LOS_A	1.54	0	0	4.696	0.914	1.088	0.1
0-3600	21-102: Spre DJ303 Sud@317.0-97: Dinspre DJ303 Sud@16.9	NW-NW	0.2	40.26	63	LOS_A	2.77	0.04	0.02	30.835	5.999	7.146	0.4
0-3600	**3**	**Total**	**0.16**	**40.26**	**441**	**LOS_A**	**2.33**	**0.13**	**0.05**	**206.861**	**40.248**	**47.942**	**3.0**

6.3.11 Nivelul de Serviciu la orizontul de perspectivă, 2055, în situația "cu proiect" – variantă 3

Interval (s)	Relatie intersectie	Directie mers	Lungime coada (m)	Lungime max. coada (m)	Vehicule	NdS (LOS)	Intarzieri veh. (s)	Intarzieri opriri (s)	Opriri	Emisii CO (g)	Emisii Nox (g)	Emisii COV (g)	Consum combustibil (g)
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-14: Dinspre Manastirea@347.5	SW-W	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	1-14: Dinspre Manastirea@274.4-16: Spre Sarulesti Est@35.5	SW-E	0	0	20	LOS_A	0.6	0	0	6.244	1.215	1.447	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-14: Dinspre Manastirea@347.	E-W	0	0	27	LOS_A	0.01	0	0	8.343	1.623	1.934	0.1
0-3600	1-15: Dinspre Sarulesti Est@263.6-66: Dinspre DN3@372.0	E-SW	0	5.93	31	LOS_A	0.74	0	0	9.913	1.929	2.298	0.1
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-16: Spre Sarulesti Est@35.5	W-E	0	0	14	LOS_A	0.19	0	0	4.37	0.85	1.013	0.1
0-3600	1-66: Dinspre DN3@303.6-66: Dinspre DN3@372.0	W-SW	0	0	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	**2**	**Total**	**0**	**5.93**	**92**	**LOS_A**	**0.41**	**0**	**0**	**28.87**	**5.617**	**6.691**	**0.4**
0-3600	19-1: Dinspre Bucuresti@288.6-90: Dinspre Bucuresti@19.0	NW-E	0	0	1513	LOS_A	2.61	0.02	0.01	3286.814	639.495	761.751	47.0
0-3600	19-1: Dinspre Bucuresti@288.6-102: Spre DJ303 Sud@286.3	NW-SE	0.14	29.24	134	LOS_A	5.92	0.17	0.08	296.498	57.688	68.716	4.2
0-3600	19-2: Dinspre Constanta@1764.0-76: Dinspre Constanta@126.4	E-NW	0	0	1552	LOS_A	4.09	0.02	0.01	3402.163	661.937	788.484	48.7
0-3600	19-2: Dinspre Constanta@1764.0-105: Spre DJ303 Nord@222.5	E-NE	0.04	22.91	132	LOS_A	4.92	0.26	0.04	198.78	38.675	46.069	2.8
0-3600	19-96: Dinspre DJ303 Nord@148.6-76: Dinspre Constanta@126.4	NE-NW	0	0	142	LOS_A	1.7	0.07	0.02	287.194	55.878	66.56	4.1
0-3600	19-96: Dinspre DJ303 Nord@148.6-102: Spre DJ303 Sud@286.3	NE-SE	0	0	209	LOS_A	0.69	0	0	385.138	74.934	89.259	5.5
0-3600	19-97: Dinspre DJ303 Sud@47.4-90: Dinspre Bucuresti@19.0	SE-E	0	0	93	LOS_A	0.94	0	0	150.164	29.216	34.802	2.1
0-3600	19-97: Dinspre DJ303 Sud@47.4-105: Spre DJ303 Nord@222.5	SE-NE	0	0	189	LOS_A	0.58	0	0	323.617	62.964	75.001	4.6
0-3600	**1**	**Total**	**0.03**	**29.24**	**3964**	**LOS_A**	**3.11**	**0.03**	**0.01**	**7633.97**	**1485.29**	**1769.25**	**109.2**
0-3600	20-4: Dinspre DN3@51.9-66: Dinspre DN3@39.6	W-E	0.46	41.46	1	LOS_A	6.51	0.1	1	0.915	0.178	0.212	0.0
0-3600	20-4: Dinspre DN3@51.9-69: Spre DN3@36.5	W-W	0.46	41.46	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	20-4: Dinspre DN3@51.9-96: Dinspre DJ303 Nord@24.0	W-W	0.46	41.46	211	LOS_A	2.83	0.4	0.1	86.68	16.865	20.089	1.2
0-3600	20-14: Dinspre Manastirea@611.2-66: Dinspre DN3@39.6	E-E	0.14	17.64	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	20-14: Dinspre Manastirea@611.2-69: Spre DN3@36.5	E-W	0.14	17.64	11	LOS_A	5.75	2.58	0.36	8.398	1.634	1.946	0.1
0-3600	20-14: Dinspre Manastirea@611.2-96: Dinspre DJ303 Nord@24.0	E-W	0.14	17.64	15	LOS_A	3.38	1.48	0.2	10.061	1.957	2.332	0.1
0-3600	20-105: Spre DJ303 Nord@344.8-66: Dinspre DN3@39.6	W-E	0.3	42.95	13	LOS_A	3.32	0	0	6.072	1.181	1.407	0.1
0-3600	20-105: Spre DJ303 Nord@344.8-69: Spre DN3@36.5	W-W	0.3	42.95	176	LOS_A	4.03	0.06	0.03	107.628	20.941	24.944	1.5
0-3600	20-105: Spre DJ303 Nord@344.8-96: Dinspre DJ303 Nord@24.0	W-W	0.3	42.95	131	LOS_A	4.06	0.04	0.03	82.278	16.008	19.069	1.2
0-3600	**4**	**Total**	**0.3**	**42.95**	**558**	**LOS_A**	**3.59**	**0.27**	**0.07**	**302.046**	**58.767**	**70.002**	**4.3**
0-3600	21-3: Dinspre Manastirea@124.0-59: Spre Manastirea@35.5	SW-SW	0.53	30.96	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	21-3: Dinspre Manastirea@124.0-62: Dinspre Manastirea@13.5	SW-NE	0.53	30.96	2	LOS_A	1	0	0	0.904	0.176	0.209	0.0
0-3600	21-3: Dinspre Manastirea@124.0-97: Dinspre DJ303 Sud@16.9	SW-NW	0.53	30.96	183	LOS_A	3.56	0.39	0.14	115.567	22.485	26.784	1.7
0-3600	21-11: Dinspre DN3@163.4-59: Spre Manastirea@35.5	NE-SW	0.14	12	17	LOS_A	2.68	1	0.06	8.652	1.683	2.005	0.1
0-3600	21-11: Dinspre DN3@163.4-62: Dinspre Manastirea@13.5	NE-NE	0.14	12	0	LOS_A	0	0	0	0	0	0	0.0
0-3600	21-11: Dinspre DN3@163.4-97: Dinspre DJ303 Sud@16.9	NE-NW	0.14	12	12	LOS_A	3.88	1.25	0.25	6.594	1.283	1.528	0.1
0-3600	21-102: Spre DJ303 Sud@317.0-59: Spre Manastirea@35.5	NW-SW	0.18	30.33	230	LOS_A	2.19	0.02	0.02	75.607	14.71	17.523	1.1
0-3600	21-102: Spre DJ303 Sud@317.0-62: Dinspre Manastirea@13.5	NW-NE	0.18	30.33	19	LOS_A	2.2	0	0	7.655	1.489	1.774	0.1
0-3600	21-102: Spre DJ303 Sud@317.0-97: Dinspre DJ303 Sud@16.9	NW-NW	0.18	30.33	93	LOS_A	3.23	0.03	0.03	46.95	9.135	10.881	0.7
0-3600	**3**	**Total**	**0.28**	**30.96**	**556**	**LOS_A**	**2.86**	**0.2**	**0.07**	**261.954**	**50.967**	**60.71**	**3.7**

6.4 Varianta recomandată

Varianta 3 a fost recomandată ca fiind cea preferată prin prisma indicatorilor mai buni oferiți.



Figură 6-15 Varianta propusă de amenajare a nodului rutier

Deoarece nodul rutier, cu elementele acestuia (bretele, giratii, etc.) este situat în proximitatea magistralei feroviare București – Constanța au fost emise observații de către autoritățile avizatoare cu privire la posibilitatea de formare a cozilor de așteptare, în special pe breteaua de descărcare Constanța > DJ303. Circulația trenurilor reprezentând în acest caz un obstacol care ar putea afecta descărcarea nodului rutier și formarea cozilor care ar putea să se întindă, în amonte, spre autostradă. Astfel, pentru determinarea posibilității de formare a cozilor de așteptare care să se întindă spre autostradă, au fost obținute față de valorile cunoscute, valorile actualizate pentru circulația trenurilor de călători și mărfuri și valorile de trafic pentru DJ303, conform Recensământului de Circulație efectuat în anul 2022.

Conform adresei TR3A/1119/7.8.2023 CNCF CFR S.A. pe magistrala feroviară București – Constanța, circulă zilnic un număr de 88 de trenuri. Conform măsurătorilor efectuate pe o traversare de pe aceeași magistrală feroviară, întârzierea medie cauzată de trecerea trenurilor, a fost de circa 3-4 minute / traversare.

Valorile de trafic pe DJ303 arată că în intervalul 2015-2022, traficul a evoluat cu rate foarte scăzute (circa 2% pe an). Traficul la nivel de MZA, pentru anul 2022, a fost de 1.314 veh/zi (ambele sensuri).

Tabel 6-6. Evoluția traficului pe drumul județean DJ303 în perioada 2010-2022

Sector	Anul	Biciclete, motociclete	Autoturisme	Microbuze cu max 8+1 locuri	Autocamionete si autospeciale cu MTMA <=3,5 tone	Autocam. si derivate cu doua axe	Autocam. si derivate cu trei sau patru axe	Autoveh. articulate (tip TIR), remorchere cu trailer, veh. cu > 4 axe	Autobuze si autocare	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale	Autocam. cu 2,3 sau 4 axe, cu remorci (tren rutier)	Vehicule cu tractiune animala	Autovehicule pasageri	Autovehicule marfa	**Total vehicule**
DJ303, DN3 - DJ305	2010	51	745	66	63	20	30	12	22	49	9	100	833	183	**1,167**
	2015	99	508	91	105	29	12	10	120	105	6	104	719	267	**1,189**
	2022	29	797	214	205	13	17	15	3	18	1	2	1,014	269	**1,314**
Rate medii anuale de crestere 2010-2015		*14.2%*	*-7.4%*	*6.6%*	*10.8%*	*7.7%*	*-16.7%*	*-3.6%*	*40.4%*	*16.5%*	*-7.8%*	*0.8%*	*-2.9%*	*7.8%*	*0.4%*
Rate medii anuale de crestere 2015-2022		*-21.8%*	*9.4%*	*18.7%*	*14.3%*	*-14.8%*	*7.2%*	*8.4%*	*-52.2%*	*-29.7%*	*-30.1%*	*-54.6%*	*7.1%*	*0.1%*	*2.0%*

sursa datelor: CESTRIN

Astfel, la nivelul orizontului de perspectivă, anul 2055, vor fi considerată o creștere de 50% în frecvența de circulație a trenurilor, rezultând la nivel zilnic, circa 132 trenuri, pentru care se va considera un coeficient de utilizare a orei de vârf de 20%, de unde rezultă o circulație de 26 trenuri / oră / ambele sensuri.

Pentru determinarea traficului orar pe drumul județean se va lua în considerație prognoza MNT la care se adaugă un trafic suplimentar (indus) de circa 20%. Rezultă astfel, la nivelul orizontului de perspectivă, anul 2055, un trafic estimativ de circa 3.500 veh. MZA, la care se aplică un coeficient K (raport oră de vârf / MZA) de 12%, obținându-se circa 420 veh/oră/ambele sensuri.

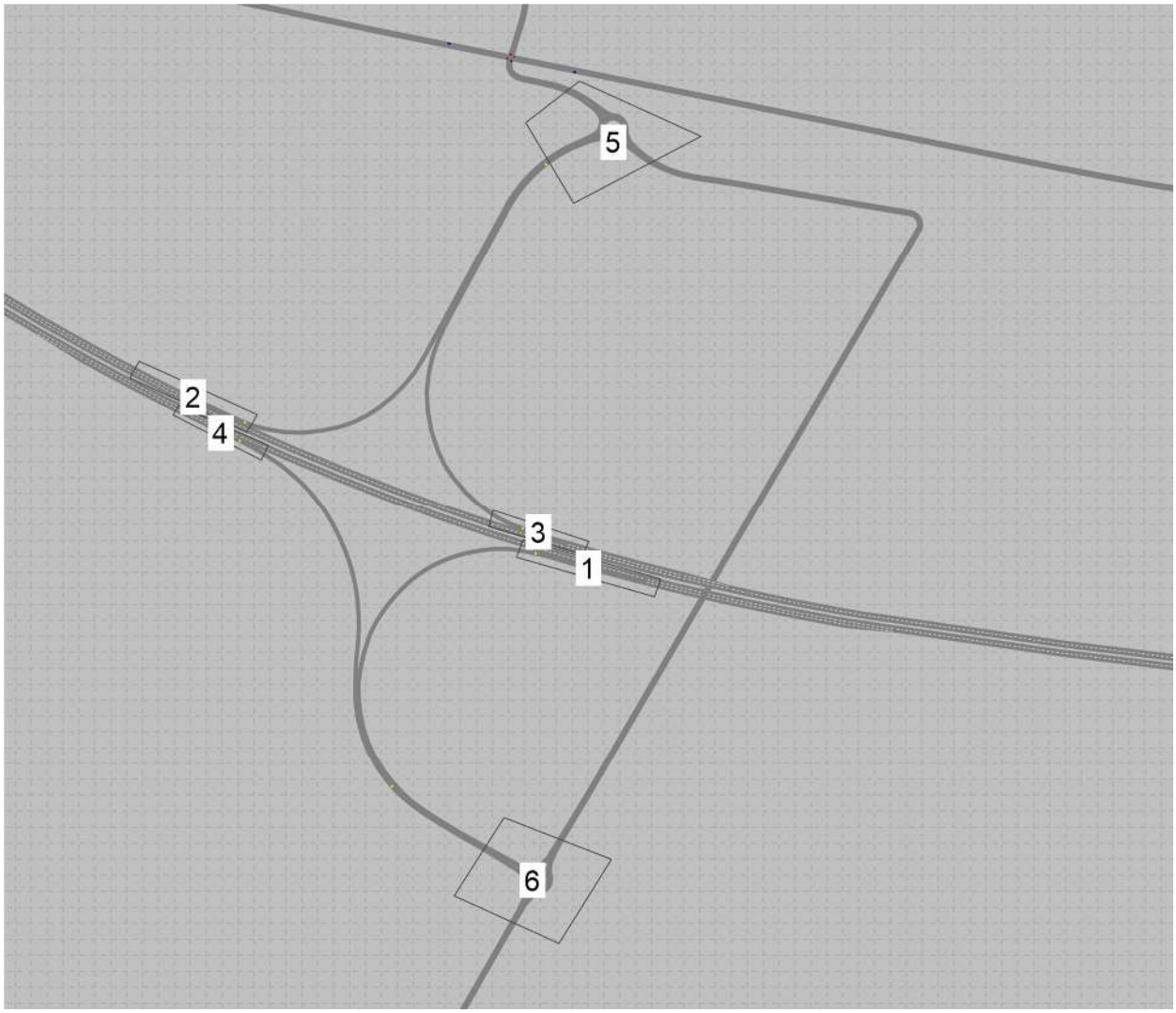
Prin urmare, atât pentru circulația feroviară cât și pentru circulația rutieră au fost considerate condițiile cele mai defavorabile de lucru (trafic orar utilizat peste valorile uzuale de circa 10% raportate la totalul zilnic).

Rezultatele microsimulării acestei variante propuse arată următoarele:

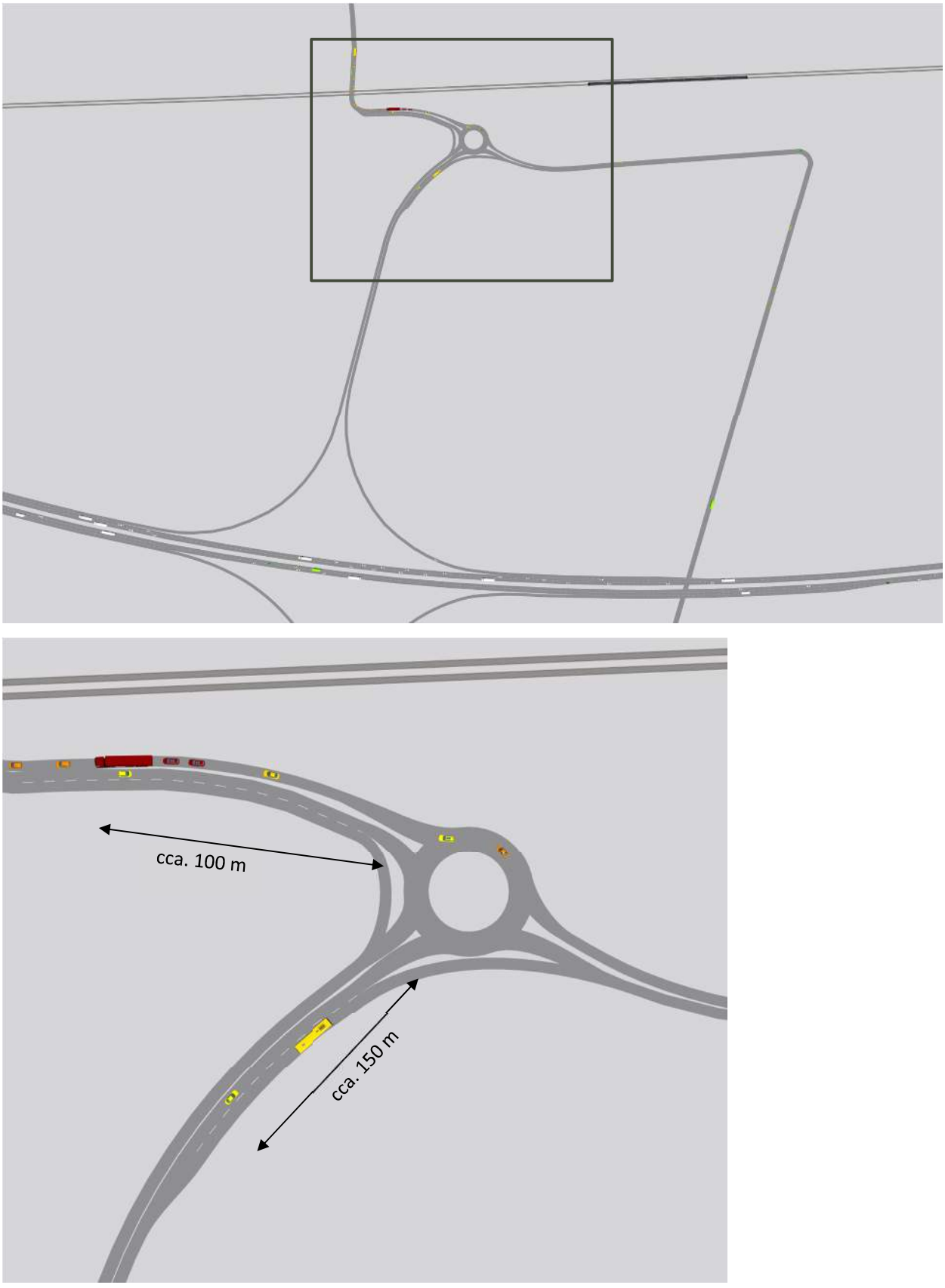
- Nu au fost observate cozi de așteptare care să se intindă în amonte spre bretelele A2 deși este de așteptat ca circulația trenurilor să afecteze circulația în giratia adiacentă
- Nivelurile de serviciu pentru toate elementele nodului (1)-(4) (pătrundere în flux, ieșire din flux, etc) va fi A, cu excepție a giratiei (5) care va funcționa la Nivelul de Serviciu "D".
- Astfel, din punctul de vedere al capacității de circulație, amenajarea propusă asigură condițiile minime recomandate de normative.

Totuși, pentru eliminarea oricăror riscuri de formare a coloanelor de așteptare pe breteaua desprinsă din autostradă (A2 spre giratie (5)) și pe segmentul de drum cuprins între calea ferată și giratie (5) se propune adăugarea încă unei benzi de circulație și a unor benzi de by-pass a giratiei (fig. 6-17). Scopul benzilor suplimentare este de a reduce riscul ca vehiculele angajate în traversarea căii ferate să nu mai poată avansa și coloana formată la intrarea în giratie să nu se intindă până la ieșirea de pe autostradă. Rezultatele microsimulării arată și în acest caz obținerea unor niveluri de serviciu bune pentru toate elementele nodului și nivelul de serviciu "C" pentru giratia adiacentă căii ferate. Lungimea maximă a cozii formate pe breteaua A2 este de circa 85 m (sub lungimea de circa 500 metri disponibilă pentru stocaj).

Prin urmare, din punctul de vedere al fluenței circulație în varianta propusă de amenajare a nodului rutier, nu se anticipează probleme. În ceea ce privește siguranța circulației, traversarea la nivel a căii ferate impune riscuri suplimentare și recomandarea generală este de alocare a fondurilor suplimentare pentru denivelarea acestora, în funcție de statistica accidentelor înregistrate și de valorile de trafic deservite de drumurile intersectate.



Figură 6-16 Analiza pe elemente ale nodului rutier propus



Figură 6-17 Propuneri de îmbunătățire circulație nod rutier varianta 3

7. Concluzii

Studiul de trafic prezintă condițiile de circulație actuale și a determinat performanța traficului pe perioada de perspectivă, pe baza celor mai recente și relevante date disponibile.

Este de menționat faptul că autostrada A2, între nodurile rutiere Fundulea și Lehliu are o lungime de circa 30 km și se intersectează (denivelat) cu o serie de mai multe drumuri județene și locale, dar care nu au acces la autostrada. Printre drumurile intersectate, dar fără acces, se numără și DJ303.

În urma calculelor de trafic, realizate pe baza datelor CESTRIN, au rezultat următorii indicatori de impact asupra traficului:

Tabel 7-1 Diferenta indicatorilor de performanta a retelei (veh*km, veh*h)

Diferente retea "Cu proiect" - "Fara proiect"	Anul	Reducere distanta parcurs vehicule (veh*km)	Reducere durata parcurs vehicule (veh*h)
Impact varianta 1	2025	-8,385	-34
	2030	-9,264	-35
	2040	-9,892	-46
	2050	-8,246	-93
Impact varianta 2	2025	-8,540	-33
	2030	-8,940	-43
	2040	-2,802	-117
	2050	4,852	-215
Impact varianta 3	2025	-8,592	-36
	2030	-9,396	-37
	2040	-2,879	-120
	2050	4,863	-218

Tabel 7-2 Rezumat trafic deservit de noul nod A2-DJ303

Alternativa amenajare nod	Descriere	Volum vehicule fizice (MZA)				
		2025	2030	2040	2050	2055
1	*existent + bretele acces*	**574**	**615**	**664**	**700**	**700**
2	*bretele noi + legaturi dr. existente*	**606**	**634**	**1,265**	**2,165**	**2,165**
3	*bretele noi + legaturi + pasaj*	**1,204**	**1,285**	**1,965**	**2,902**	**2,902**

La nivelul orizontului de perspectivă (2055), noul acces propus al autostrăzii va deservi un trafic de circa 3.000 veh/zi.

De asemenea, implementarea proiectului va conduce la diminuarea timpului de călătorie, pe relația A2 – DJ303, cu aproximativ 4,5 min/veh sau 218 veh*h la nivel de zi.

Tabel 7-3 Microsimularea celor trei alternative propuse

Indicator	Intersecție / acces	Configurație - Fără Proiect			VARIANTA 1		VARIANTA 2		VARIANTA 3	
					Cu Proiect	Cu Proiect	Cu Proiect	Cu Proiect	Cu Proiect	Cu Proiect
		2022	2025	2055	2025	2055	2025	2055	2025	2055
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
NdS (LOS)	1	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
	2	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
	3	X	X	X	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
	4	X	X	X	X	X	LOS_A	LOS_A	LOS_A	LOS_A
Trafic deservit (veh/h)	1	2688	2752	3780	2952	4048	2633	3567	2958	3964
	2	316	323	479	440	629	381	492	52	92
	3	X	X	X	410	586	442	555	441	556
	4	X	X	X	X	X	435	558	435	558
Întârziere (s/veh)	1	0.2	0.2	0.3	2.0	3.4	2.1	3.3	2.0	3.1
	2	0.5	0.6	0.7	2.1	2.9	0.5	0.6	0.4	0.4
	3	X	X	X	2.0	2.7	2.7	3.0	2.3	2.9
	4	X	X	X	X	X	2.5	3.1	3.2	3.6
Lungime medie coadă de așteptare (m)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	X	X	X	0	0	0	0	0	0
	4	X	X	X	X	X	0	0	0	0
Viteza medie (km/h)	auto	102.5	102.3	100.0	97.4	94.6	95.4	94.4	95.4	94.3
Parcurs total (km)	Rețea	8147	8345	11434	8527	11680	8633	11645	8611	11617
Durata parcurs (h)	Rețea	80	82	114	88	124	90	123	90	123
Întârzierile induse (s/veh)	1				1.8	3.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.2
	2				1.6	2.2	-1.6	-2.3	-0.2	-0.2
	3				X	X	0.7	0.3	-0.3	-0.2
	4				X	X	X	X	0.8	0.5

Intersecțiile proiectate, de tip giratie, vor funcționa la nivelul orizontului de perspectivă (2055) la NdS “A” fiind întrunite astfel recomandările normativului AND 600-2010, cu privire la Nivelul de Serviciu.

Microsimularea celor trei alternative propuse, arată că nivelul de serviciu va fi "A" pe toată perioada de perspectivă a nodului rutier (30 de ani).

Intocmit

Ing. Panuta Marius

