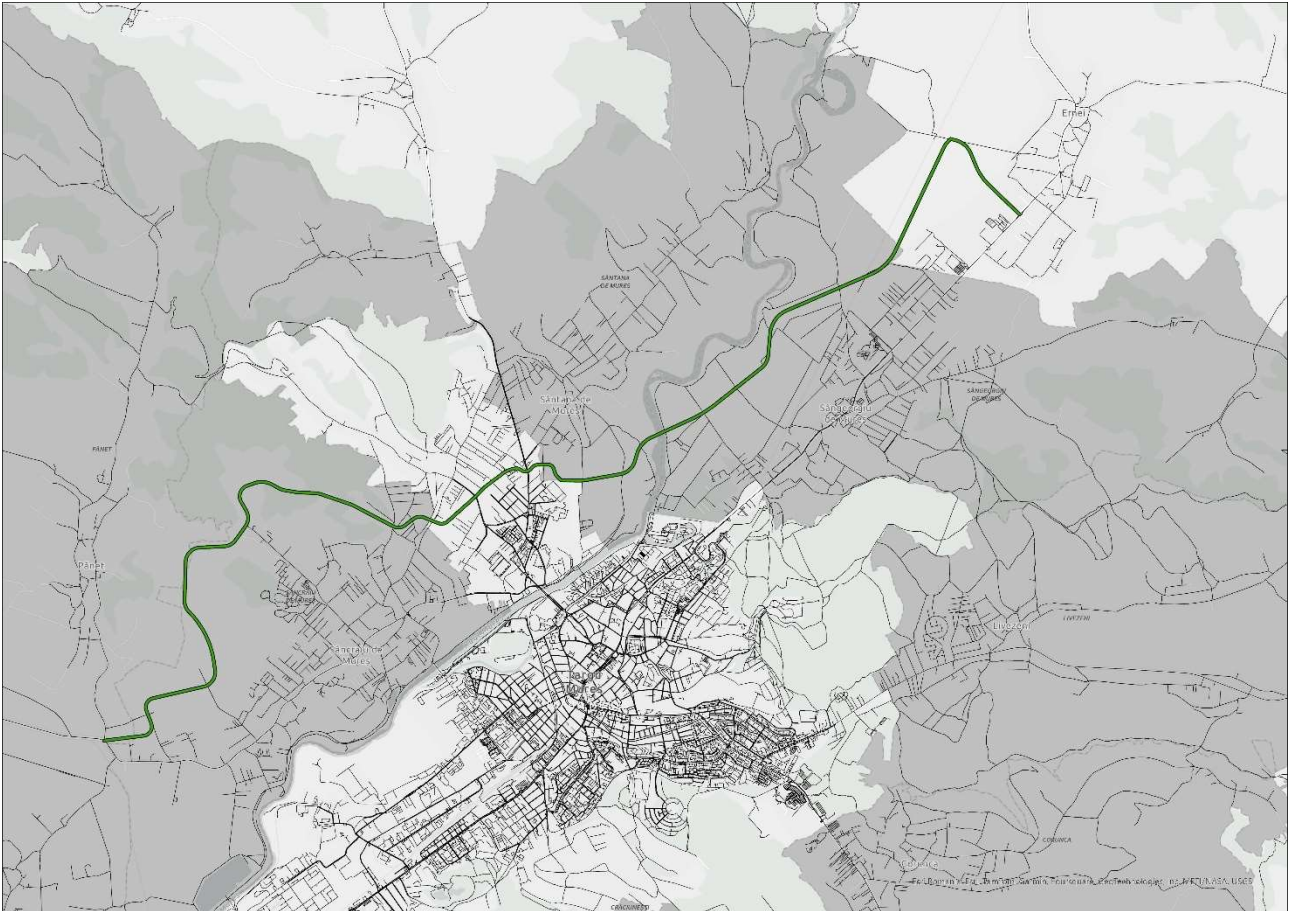


STUDIU DE TRAFIC



„INEL LEGĂTURĂ A MUNICIPIULUI TÂRGU MUREȘ, ZONA NORD-VEST(SÂNCRAIUL DE MUREȘ- SÂNGEORGIU DE MUREȘ)”

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L.

BENEFICIAR:

ASOCIAȚIA “ZONA METROPOLITANĂ
TÂRGU MUREȘ”

1. FOAIE DE PREZENTARE:

Denumirea obiectivului de investiție:	„INEL LEGĂTURĂ A MUNICIPIULUI TÂRGU MUREȘ, ZONA NORD-VEST(SÂNCRAIUL DE MUREȘ-SÂNGEORGIU DE MUREȘ)” STUDIU DE TRAFIC
Amplasament:	UAT Sâncraiu de Mureș, UAT Târgu Mureș, UAT Sângeorgiu de Mureș, UAT Ernei, jud. Mureș
Număr contract:	199/2024
Beneficiar:	Asociația Zona Metropolitană Târgu Mureș
Proiectant general:	ONE CAD STUDIO S.R.L.
Proiectant de specialitate:	S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L.
Faza de proiectare:	Studiu de Prefezabilitate
Data elaborării:	August 2024

2. CUPRINS

1.FOAIIE DE PREZENTARE:	2
2. CUPRINS	3
3. LISTĂ DE FIGURI	4
4. LISTĂ DE TABELE	6
5. LISTA DE SEMNĂTURI	8
6. MEMORIU TEHNIC	9
6.1.BIBLIOGRAFIE ȘI SURSE DE DOCUMENTARE.....	9
6.2.SCOPUL LUCRĂRII	11
6.3. INTRODUCERE	13
6.4. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE	26
6.5. Colectarea datelor de trafic.....	39
6.6. Modelul de transport.....	67
6.6.1. Informații generale	67
6.7. PROGNOZA CIRCULAȚIEI.....	116
6.7.1. Date generale.....	116
6.7.2. Prognoza parametrilor socio-economici	119
6.7.3. Scenariul de referință S-0, "fără proiect"	121
6.7.8. Scenariul S-1, "cu proiect"	123
6.8. Stabilirea clasei tehnice	125
6.9. Trafic de calcul pentru dimensionarea structurilor rutiere	128
6.10. Concluzii.....	130

3. LISTĂ DE FIGURI

Figura 1 Localizarea amplasamentului studiat.....	11
Figura 2 Fluxurile zilnice de trafic pe zona de influență al proiectului	12
Figura 3 Rețeaua centrală și globală TEN-T România	15
Figura 4 Coridoare TEN-T prioritare ce traversează România	17
Figura 5 Rețeaua TEN-T de drumuri din România.....	18
Figura 6 Proiecte de infrastructură rutieră incluse în MPGT	19
Figura 7 Coridoare cheie în România	20
Figura 8 Hartă coridoare de conectivitate rutieră din România	25
Figura 9 Localizarea municipiului Târgu Mureș la nivelul județului Mureș	26
Figura 10 Creșterea demografică a municipiului Târgu Mureș.....	27
Figura 11 Structura populației pe grupe de vârstă din municipiul Târgu Mureș - anul 2023	28
Figura 12 Distribuția locuitorilor pe grupe de vârstă.....	28
Figura 13 Zonificarea teritorială a municipiului Târgu Mureș din considerente demografice	29
Figura 14 Municipiul Târgu-Mureș- pol de atracție la nivel periurban.....	30
Figura 15 Numărul de agenți economici la nivelul mun. Târgu Mureș și a zonei sale periurbane, anul 2023	32
Figura 16 Localizarea celor mai mari angajatori în funcție de numărul de angajați	32
Figura 17 Principalii agenți economici la nivelul A.D.I.T.P. Târgu Mureș.....	33
Figura 18 Rețeaua principală de transport la nivelul municipiului Târgu Mureș	34
Figura 19 Numărul de autoturisme deținute la nivelul ZM Târgu Mureș.....	35
Figura 20 Variația numărului total de accidente, 2016-2020, Municipiul Târgu Mureș	36
Figura 21 Variația numărului de victime, 2016-2020, Municipiul Târgu Mureș.....	36
Figura 22 Distribuția spațială a accidentelor la nivelul municipiului Târgu Mureș.....	37
Figura 23 Trasee pe care este permis accesul vehiculelor cu M.T.M.A. >7,5 tone, în Municipiul Târgu Mureș	38
Figura 24 Localizarea posturilor de recensământ CESTRIN 2015	40
Figura 25 Harta unităților din subordinea CNAIR S.A. și Regiuni de Dezvoltare din România	41
Figura 26 Localizarea contorilor automați PEEK ADR 2000	56
Figura 27 Localizarea contorilor automați PEEK ADR 2000	59
Figura 28 Localizarea contorilor automați PEEK ADR 3000	60
Figura 29 Posturi de ancheta OD la nivelul național 2015.....	63
Figura 30 Aria de detecție a RTMS SX-300	65

Figura 31 Amplasarea dispozitivelor de recenzie a traficului.....	66
Figura 32 Categoriile de obiecte utilizate în modelul de transport.....	69
Figura 33 Exemplu de distribuție a traficului pe o perioadă de 24 de ore (DN6, km 30+200, valori medii la nivelul unui an	72
Figura 34 .Rețeaua rutieră selectată pentru estimarea impacturilor proiectului	73
Figura 35 Zone elementare (UAT-uri)	74
Figura 36 Zonificarea inițială folosită în cadrul modelului - exteriorul țării	80
Figura 37 Zonificarea optimizată folosită în cadrul modelului- exteriorul țării.....	80
Figura 38 Zonificarea folosită în cadrul modelului- interiorul țării.....	81
Figura 39 Stabilirea conectorilor externi.....	82
Figura 40 Stabilirea conectorilor interni	82
Figura 41 Sistemul de zonificare din aria de influență a proiectului	83
Figura 42 Sistemul de zonificare și descărcarea conectorilor din aria de influență	83
Figura 43 Sistemul de zonificare și descărcarea conectorilor din aria de influență a proiectului	84
Figura 44 Rețeaua rutieră națională considerată la nivelul anului de bază al modelului-anul 2017	87
Figura 45 Curbe debit- viteza (VDF) folosite în cadrul modelului (A,DN,DJ și sectoare urbane)	89
Figura 46 Metoda de afectare a călătoriilor pe rețeaua rutieră.....	99
Figura 47 Posturile de recensământ (402) si screenlines folosite în cadrul procesului de corecție a matricelor	104
Figura 48 Posturile de recensământ (146) folosite in cadrul procesului de validare	105
Figura 49 Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) rezultate în urma procesului de calibrare	106
Figura 50 Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) în posturile folosite la validare	107
Figura 51 Criteriile de validare a cererii și a timpilor de călătorie conform Jaspers	108
Figura 52 Distribuția claselor de distanțe înainte și după corecția matricelor – Autoturisme (CARS)	112
Figura 53 Distribuția claselor de distanțe înainte și după corecția matricelor – Camionete (LGV)	113
Figura 54 Distribuția claselor de distanțe înainte si după corecția matricelor – Vehicule grele (HGV)	113
Figura 55 Fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2025.....	115
Figura 56 Prognoza PIB.....	119

Figura 57 Prognoza populației rezidente	119
Figura 58 Evoluția PIB și traficul mediu zilnic anual (pentru rețeaua de contori automați)	120
Figura 59 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2030, S-0	121
Figura 60 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2040, S-0	122
Figura 61 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2055, S-0	122
Figura 62 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2030, S-1	123
Figura 63 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2040, S-1	123
Figura 64 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2055, S-1	124
Figura 65 Vehicule MZA pe noul inel de legătură	130

4. LISTĂ DE TABELE

Tabel 1 Sporul migratoriu la nivelul municipiului Târgu-Mureș și zonei periurbane	31
Tabel 2 Sporul natural la nivelul municipiului Târgu-Mureș și zonei periurbane.....	31
Tabel 3 Recensământul general al circulației rutiere- anul 2022	41
Tabel 4 Regiuni statistice din România	43
Tabel 5 Sinteza informațiilor colectate	64
Tabel 6 Pași de urmat in elaborarea unui Model de Transport.....	68
Tabel 7 Regiuni statistice din România	74
Tabel 8 Clasificarea și indexarea zonelor de generare a călătoriilor	77
Tabel 9 Lungimea rețelei modale pe tipuri de drumuri.....	90
Tabel 10 Grad mediu de ocupare a vehiculelor de pasageri (2012).....	98
Tabel 11 Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) -posturile folosite la calibrare (402).....	101
Tabel 12 Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la validare (146).....	102
Tabel 13 Validarea procesului de corecție a matricelor	106
Tabel 14 Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul TAG).....	109
Tabel 15 Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul Jaspers).....	109
Tabel 16 Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul TAG).....	109
Tabel 17 Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul Jaspers).....	110

Tabel 18 Graficul valorilor MZA afectate vs recenzate – validare	110
Tabel 19 Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) – sens 1	111
Tabel 20 Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) –sens 2	111
Tabel 21 Comparatie între lungimea medie a unei călătorii realizate în modelul curent și cel de la MPGT	114
Tabel 22 Validarea procesului de calibrare prin comparația timpilor de parcurs	114
Tabel 23 Scenarii de intervenție.....	116
Tabel 24 Parametri socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii.....	117
Tabel 25 Ratele de creștere ale variabilelor de intrare.....	120
Tabel 26 Clasa tehnică a drumurilor în funcție de caracteristicile traficului	125
Tabel 27 Coeficienți de echivalare a vehiculelor fizice în vehicule etalon autoturisme.....	126
Tabel 28 Intensitate exprimată în vehicule fizice si vehicule etalon	127
Tabel 29 Distribuție procentuală a categoriilor de vehicule recenzate.....	128
Tabel 30 Încadrare în clasa de trafic	129
Tabel 31 Trafic de calcul pentru noul sector analizat	129

5. LISTA DE SEMNĂTURI

Prenume, Nume	Semnătura
ing. Călin Ioan ȘERBU	 
ing. Mihai-Marian MOLDOVAN	
ing. Rebeca Valentina COCAN	
ing. Corina-Adela MUREȘAN	
ing. Gabriel Constantin ADAM	

6. MEMORIU TEHNIC

6.1. BIBLIOGRAFIE ȘI SURSE DE DOCUMENTARE

Întocmirea studiului s-a efectuat cu aplicarea următoarelor normative tehnice:

- C 242/1993 – „Normativul de elaborare a studiilor de circulație din localități și teritoriul de influență”;
- C 243/1993 – „Instrucțiunile tehnice pentru recensăminte, măsurători, sondaje și anchete de circulație în localități și teritoriul de influență” ;
- STAS 10795/1-1995 – „Metode de investigare a circulației” ;
- NP24/2022 – „Normativul pentru proiectarea parcajelor de autoturisme în localități urbane” ;
- Ordinul nr. 49/1998 – „Norme tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane”;
- STAS 2900-89 – „Lățimea drumurilor”;
- Ordinul nr. 44/1998 - „Norme tehnice privind protecția mediului ca urmare a impactului drum – mediu înconjurător”;
- Ordinul nr. 45/1998 – „Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”. Standarde de proiectare pentru lucrările de străzi, intersecții, trotuare, piste de bicicliști, profiluri caracteristice de artere urbane (cuprinse în clasa de STAS 10144/1,2,3,4,5);
- Ordinul nr. 46/1998 – „Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice”;
- SR7348/2001 – „Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacității de circulație”;
- AND 584 - 2012 – „Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și a capacității de circulație”;
- PD 189- 2013 – „Normativ pentru determinarea capacității de circulație a drumurilor publice”;
- STAS 4032/2 - 1992 – „Tehnica traficului rutier. Terminologie”;
- AND 600 – 2015 - „Normativ pentru amenajarea intersecțiilor la nivel pe drumuri publice”;
- OG 43/1997 Privind regimul drumurilor;
- NP 24/2022 - „Normativ pentru proiectarea parcajelor”;
- Catalog de măsuri pentru siguranța circulației în localitățile dezvoltate liniar în lungul drumurilor.
- „Ingineria traficului rutier”, 2010-autor Nicolae Filip;
- „Motoare cu ardere internă: combustibili, lubrifianți, materiale speciale pentru autovehicule, economicitate, poluare”, 2000 - autori: N. Bătagă, N. Burnete, I. Barabas, A. Căzilă, N. Filip, A. Naghiu, F. Dan;
- „Ingineria traficului”, 2016-M. Iliescu, N. Ciont.

Legislația generală:

- Legea 350 / 2001 „Privind amenajarea teritoriului și urbanismul”;
- P.A.T.N. – Secțiunea I, Rețele de Transport; Secțiunea a IV-a, Rețeaua de localități;
- Ordonanța nr. 43/1997 – „Regimul juridic al drumurilor”;
- Cartea Albă privind transporturile din 2001 – decizii UE privind transportul;
- Cartea Albă privind transporturile din 2011 – obiective și strategii UE pentru un viitor al transportului european competitiv și eficient;
- Cartea Verde a transporturilor 2007. Către o nouă cultură a mobilității urbane.

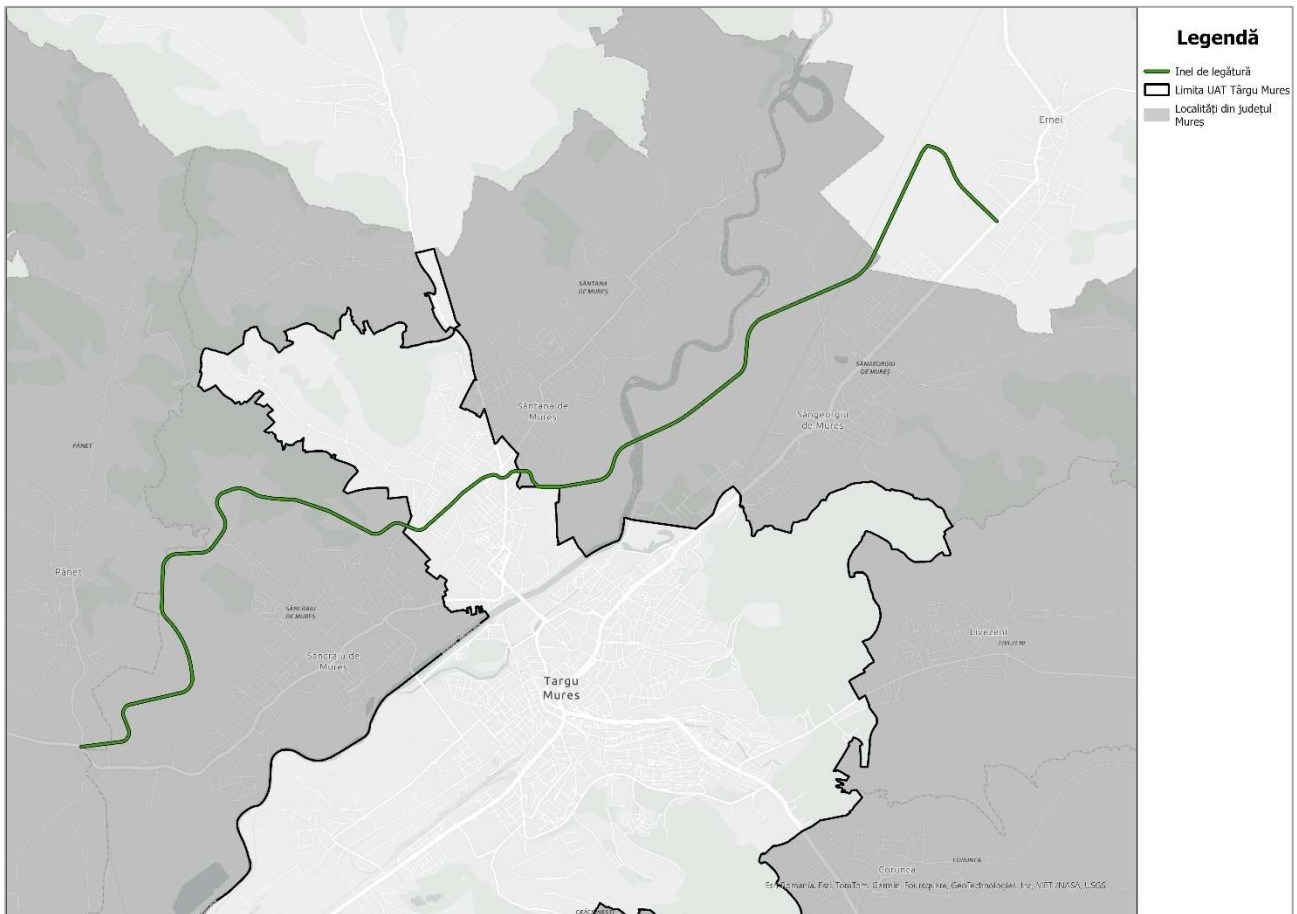
Studii, proiecte și alte documentații:

- PMUD Târgu Mureș;
- Strategiei de Dezvoltare a Județului Mureș 2021 – 2027.

6.2.SCOPUL LUCRĂRII

Principalul **obiectiv** al prezentei documentații este întocmirea unui **studiu de trafic rutier** în cadrul obiectivului de investiție ” “Inel legătură a municipiului Târgu Mureș, zona nord-vest (Sâncraiu de Mureș-Sângeorgiu de Mureș)”, pentru beneficiarul **Asociația Zona Metropolitană Târgu Mureș**.

Figura 1 Localizarea amplasamentului studiat



**Sursa : PRELUCRARE PROPRIE DATE GIS*

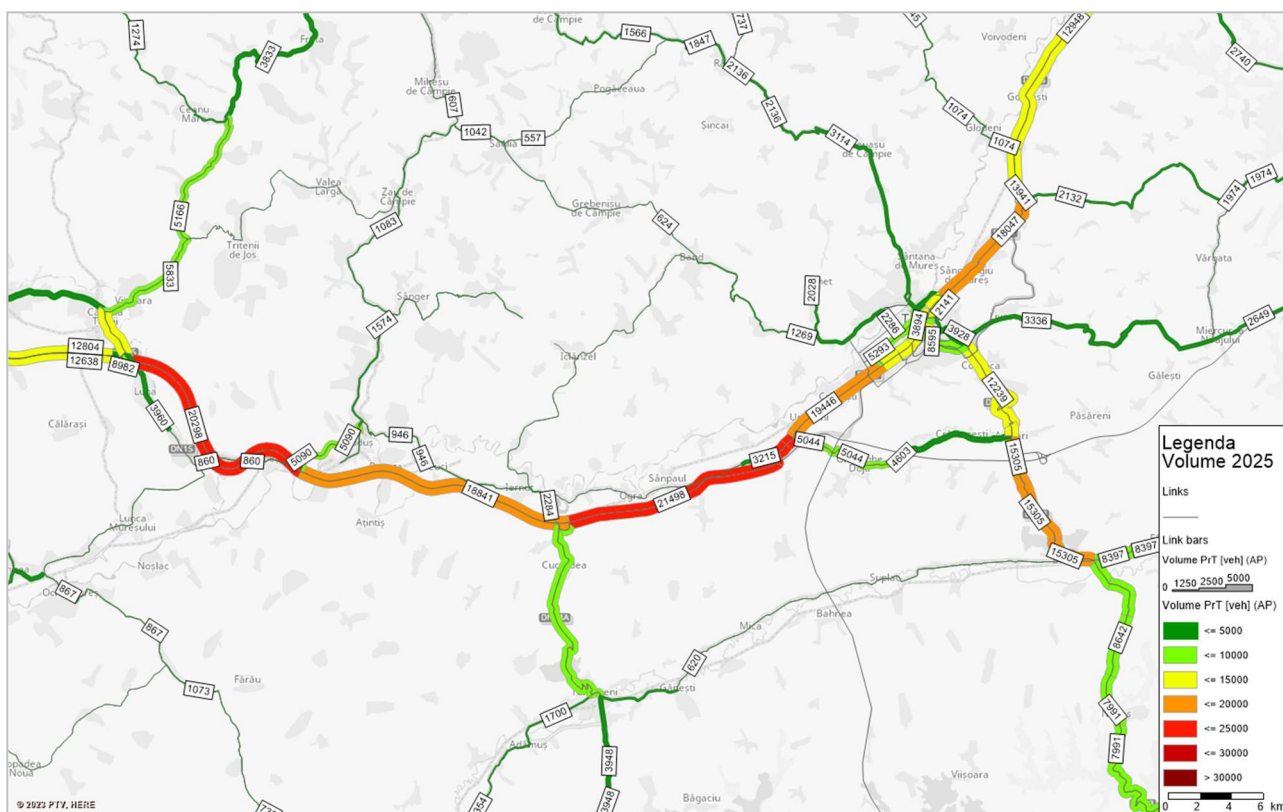
Prezentul studiu de trafic se va concentra pe varianta de traseu considerată oportună în Studiul de Prefezabilitate a obiectivului aferent, adică pe varianta traseului 1 respectiv traseului 4.

Acest traseu este definit de următoarele caracteristici și facilități:

- Lungimea totală este de aproximativ 19,400 km (incluzând și segmentul de 2,014 km pe teritoriul UAT Târgul Mureș, realizat în cadrul unui alt proiect).
- Încadrare în categoria tehnică II.
- Secțiune transversală Tip I (extravilan) cu două benzi pe sens, fiecare având 3,50 m lățime.
- Parapet metalic pe marginea drumului.
- Parapet de beton axial de tip New Jersey.
- Secțiune transversală Tip II (intravilan) cu două benzi pe sens, fiecare având 3,50 m lățime.

- Zonă verde de 1,00 m pe ambele părți ale carosabilului.
- Trotuar de 1,50 m pe ambele părți ale drumului.
- Pistă pentru bicicliști de 1,50 m pe ambele părți.
- Intersecții, poduri, și pasaje iluminate.
- Panouri fonoabsorbante în zonele apropiate locuințelor și pădurilor.
- 13 intersecții amenajate cu senzori giratorii sau noduri rutiere.
- 2 pasaje rutiere.
- 1 pod peste cursuri de apă.
- 12 podețe transversale.
- 2 tuneluri pentru traversarea versanților (cu reîmpădurire ulterioară).

Figura 2 Fluxurile zilnice de trafic pe zona de influență al proiectului



Proveniența traficului pe Inelul de legătură va fi din:

- DN15 (Reghin)–B-dul 22 Decembrie 1989-cca. 18047 vehicule pe zi;
- DN15 (Cluj) – B-dul Gh. Doja 19446 vehicule pe zi;
- DJ 154F (Pănet)-2028 vehicule pe zi;
- DC 125 (DJ 152A Sântioana de Mureș – Morești);

Obiectivul general al proiectului îl reprezintă îmbunătățirea mobilității populației, bunurilor și serviciilor, în vederea stimulării dezvoltării economice durabile - prin fluidizarea traficului, decongestionarea traficului în zonele tranzitate. Prin implementarea proiectului, vor fi atinse următoarele deziderate:

- Creșterea accesibilității populației la locuri de muncă;
- Creșterea mobilității populației și a bunurilor – prin reducerea timpului de călătorie datorat sporirii vitezei de parcurs și implicit a timpului afectat transportului de mărfuri și călători;
- Reducerea costurilor de transport – prin realizarea acestui proiect, șoferii vor economisi timp și energie și își vor reduce cheltuielile cu combustibilul și întreținerea autovehiculelor;
- Creșterea gradului de siguranță al traficului - prin fluidizarea traficului

Înlesnirea cooperării inter-regionale, atragerea investițiilor interne și externe, creșterea competitivității întreprinderilor / firmelor și a mobilității forței de muncă și, prin urmare, o dezvoltare mai rapidă a regiunii și, în final, a României.

În cadrul acestui studiu, au fost analizate și prelucrate condițiile de trafic existente în prezent, în baza normativelor în vigoare, a documentelor relevante disponibile și a studiilor suplimentare efectuate, având în vedere următoarele aspecte principale:

- evaluarea și analiza critică a **situației existente** (diagnoza circulației);
- estimarea evoluției parametrilor de trafic rutier pe durata perioadei de perspectivă, în **scenariile ”fără proiect”**, respectiv **”cu proiect”** (prognoza circulației);
- **evaluarea impactului** măsurilor propuse în proiect asupra condițiilor de circulație și asupra emisiilor poluante în zona studiată;
- **propunerea de măsuri** (terapia circulației), după caz.

6.3. INTRODUCERE

6.3.1. Aspecte generale

Începând cu anul 2012, a fost definită Noua Rețea de Transport a Uniunii Europene (TEN-T) prin crearea căreia se preconizează înlăturarea blocajelor, modernizarea infrastructurii și eficientizarea operațiunilor transfrontaliere de transport pentru călători și pentru companii în întreaga UE.

Noua politică stabilește o rețea centrală de transport care urmează să fie instituită până în 2030 pentru a reprezenta coloana vertebrală a transporturilor în cadrul pieței unice. Rețeaua centrală de transport va fi susținută de o rețea cuprinzătoare de rute la nivel regional și național, denumită „rețea afluent” (globală) care va aduce trafic în rețeaua centrală și care urmează a fi finalizată până în 2050.

Ca urmare a întrunirii de la Bruxelles a Consiliului pentru Transport, Telecomunicații și Energie al Uniunii Europene (22 martie 2012), rețeaua TEN-T include două noi trasee ale coridoarelor europene care străbat teritoriul României. Astfel, au fost incluse în noua rețea centrală TEN-T traseul rutier și feroviar Timișoara – Sebeș – Turda – Târgu Mureș – Targu Neamt - Iași – Ungheni, traseul rutier și feroviar

Calafat – Craiova – Alexandria – București și Canalul Dunăre – București. Comisia a mai acceptat și includerea în rețeaua globală a rutelor Borș– Turda și Constanța – Tulcea – Brăila – Galați.

Politica TEN-T reprezintă efortul UE de a coordona între statele membre dezvoltarea de rute transcontinentale. Acestea au rolul de a contribui la dezvoltarea rețelei centrale. Noua politică în transporturi pentru perioada de programare 2014-2020 definește o rețea principală, construită pe nouă coridoare trans-continentale: două coridoare nord-sud, trei coridoare est-vest și patru coridoare diagonale. Fiecare coridor trebuie să includă trei moduri de transport, trei state membre și două secțiuni transfrontaliere.

Transportul este vital pentru economia europeană: fără conexiuni bune, Europa nu se va dezvolta și nici nu va prospera. Noua politică a UE privind infrastructura va institui o rețea europeană de transport solidă în cele 28 de state membre, pentru a promova creșterea economică și competitivitatea. Această rețea va face legătura între est și vest și va înlocui mozaicul de transporturi actual cu o rețea autentic europeană.

Astfel, România va fi traversată de două coridoare ale rețelei centrale: Coridorul Orient/Mediteranean de Est și Coridorul Rin – Dunăre. Această rețea centrală, conform obligațiilor asumate de către România, va trebui finalizată până în anul 2030, la nivel de autostradă sau drum expres, în scopul reducerii timpilor de călătorie pe teritoriul României. Obiectivul final, cu orizont de finalizare 2050, este acela ca marea majoritate a cetățenilor și a întreprinderilor din Europa să se afle la cel mult 30 de minute distanță de această rețea.

Luată în ansamblu, noua rețea de transport va oferi:

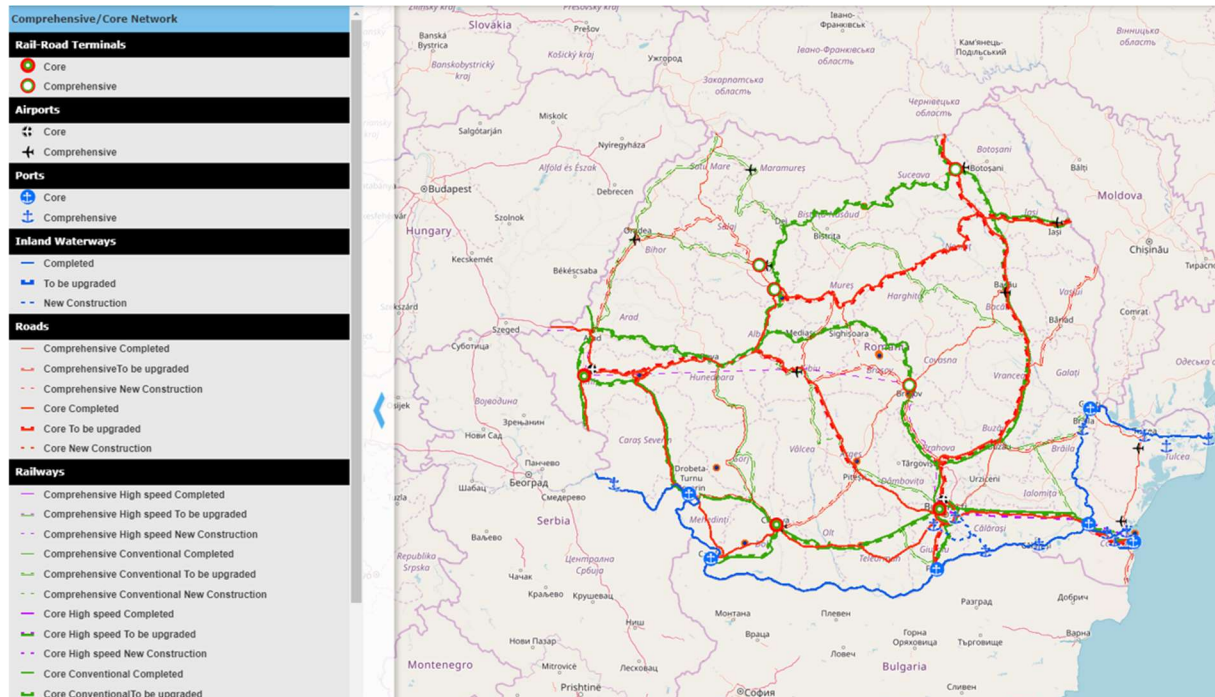
- trafic mai sigur și mai puțin congestionat;
- deplasări mai fluente și mai rapide;
- un impact mai mic asupra climei.

Rețeaua TEN – T centrală este alimentată prin fluxurile de trafic desfășurate pe rețeaua TEN – T Globală, pe direcția V –SE fiind asigurate prin aliniamentul Timișoara – Constanța.

Starea deficitară a infrastructurii de transport rutier conduce la o slabă interconectare cu principalele centre economice și urbane și cu alte noduri de transport intermodal, cum ar fi porturile și aeroporturile. Având în vedere deficiențele existente, este necesară continuarea lucrărilor de construire a autostrăzilor, în vederea finalizării rețelelor rutiere situate pe rețeaua TEN-T centrală și globală, de reabilitare, modernizare și lărgire a drumurilor naționale și de construire a variantelor de ocolire a localităților, acolo unde acestea sunt justificate prin Master Planul General de Transport (MPGT).

În figura de mai jos este prezentată noua rețea centrală și globală TEN-T pentru România:

Figura 3 Rețeaua centrală și globală TEN-T România



6.3.2. Cadrul strategic de referință

Politici de transport la nivelul UE

Strategia de Dezvoltare Durabilă a Uniunii Europene

Acest document a fost adoptat de către Consiliul Europei în 2006 iar scopul lui este de "a identifica și dezvolta acțiunile care permit UE să obțină o îmbunătățire continuă a calității vieții, atât pentru generațiile prezente, cât și pentru cele viitoare, prin crearea de comunități durabile capabile să-și administreze și să-și folosească eficient resursele, precum și să valorifice potențialul inovator social și ecologic al economiei, asigurarea prosperității, a protecției mediului și coeziunii sociale."

Obiectivele principale ale strategiei sunt:

- Protecția mediului
- Echitate și coeziune socială
- Prosperitate economică
- Respectarea angajamentelor internaționale

Relevante pentru proiectul de construcția noii variante de ocolire sunt toate cele patru obiective.

Cartea albă 2011 – Traseul către o zonă unică a Transportului European

Recunoaște că sistemul de transport este vital pentru integrarea regiunilor și orașelor europene în economia globală, comunitatea europeană fiind nevoită să identifice cele mai eficiente și inovatoare soluții pentru acest lucru. Acest document a fost realizat de către Comisia de Transport a Comisiei Europene. Prin adoptarea acestui document Comisia propune:

- Reducerea cu 60% a emisiilor de GES dar și sprijinirea dezvoltării sectorului transportului și a mobilității persoanelor și mărfurilor.
- Dezvoltarea unei rețele principale eficiente pentru transportul și călătoriile între orașe, pe baza dezvoltării de noduri intermodale.
- Păstrarea poziției actuale în domeniul transportului pe distanțe lungi și a transportului internațional de mărfuri
- Navetism și transport urban eficient și sustenabil

De asemenea, documentul mai propune și o serie de direcții de acțiune în domeniul transportului și a mobilității, ținte concrete care trebuie atinse și o listă de inițiative concrete care să ducă la îndeplinirea obiectivelor acestei Carte Albe.

Strategia de Dezvoltare Europa 2020

Documentul solicita reforme structurale prin măsuri de stimulare a dezvoltării, necesare pentru a face economia Europei corespunzătoare pentru viitor. UE a stabilit cinci obiective ambițioase pentru țările partenere — cu privire la forța de muncă, inovație, educație, incluziunea socială și climat/capacitate de lucru, care să fie realizate până în 2020.

În special, Politica de coeziune 2014-2020 și Programul Operațional Infrastructură Mare pentru România solicita dezvoltarea Infrastructurii de transport, pentru a garanta o accesibilitate îmbunătățită a regiunilor mai puțin dezvoltate din România și conectivitatea cu piața internațională, cu siguranța traficului îmbunătățită și timpul de călătorie îmbunătățit.

Îndeosebi, proiectul răspunde următoarelor condiționalități ex-ante:

- Intensificarea desfășurării traficului, îmbunătățind calitatea infrastructurii și utilizării eficiente: Randamentul sectorului de transport este legat de trei măsuri principale: accesul pe piață, calitatea și durabilitatea infrastructurii și utilizarea eficientă a infrastructurii transportului. Deși sprijinul Politicii de Coeziune este axat pe îmbunătățirea calității infrastructurii, utilizarea eficientă a infrastructurii transportului deja existentă ar trebui să fie luată în considerare în mod sistematic atunci când se iau decizii cu privire la viitoarele investiții în sectorul de transport. Scopul este acela de a îmbunătăți accesibilitatea, mobilitatea și siguranța, precum și de a fi în conformitate cu cererea.
- Necesitatea unei prioritizări clare: compatibilitatea cu planurile de transport național și conformitatea cu TEN-T. Stabilirea priorităților trebuie să fie mai selectivă și să reflecte un consens între principalele părți interesate din regiune/Stările Membre, precum și să urmeze logica intervențiilor Politicii de Coeziune anterioare.
- Investițiile dintr-un cadru strategic: maximizarea efectului rețelei de investiții în transport impune ca investițiile individuale să fie efectuate în deplină conformitate cu planurile de transport cuprinzătoare. Investițiile prin FEDR și Fondul de Coeziune în infrastructura transportului ar trebui să fie în conformitate cu Liniile Directoare TEN-T, care definesc prioritățile infrastructurii transportului UE.

Aceste planuri cuprinzătoare trebuie să se bazeze pe o evaluare riguroasă a cererii de transport (atât pentru pasageri, cât și pentru mărfuri), să identifice legăturile care lipsesc și blocajele în trafic și să

stabilească un sistem realist și matur pentru proiectele avute în vedere pentru a fi sprijinite de FEDR și Fondul de Coeziune.

Regulamentul EU 1315/2013

Politica TEN-T este aceea de a stabili o rețea care să asigure o mai bună accesibilitate a tuturor regiunilor la piețele europene și mondiale dar și asupra interesului infrastructurilor de importanță strategică. Rețeaua se axează pe integrarea modală, pe interoperabilitate, și pe dezvoltarea coordonată, în mod special pe tronsoanele transfrontaliere, pentru acoperirea legăturilor lipsă și reducerea decalajelor dintre regiuni.

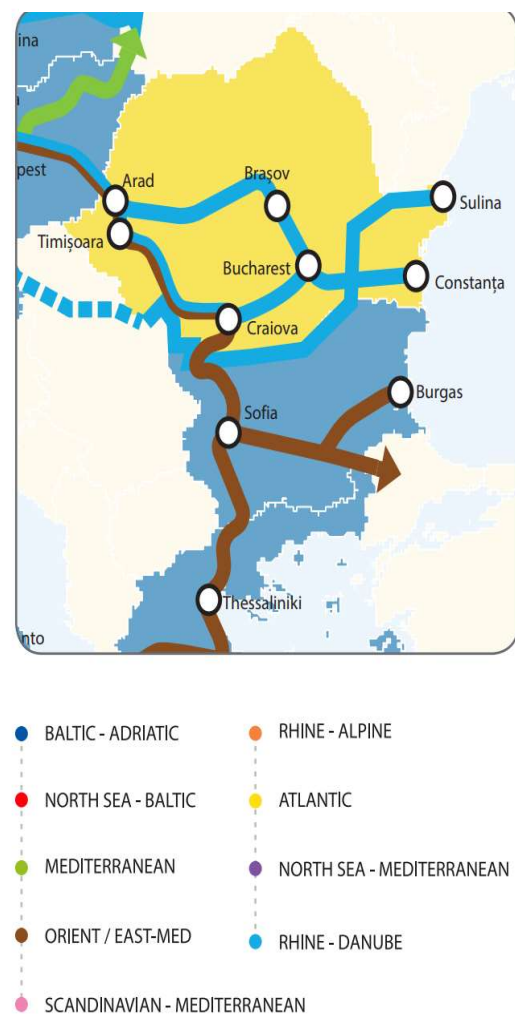
Politica TEN-T își propune stimularea găsirii soluțiilor cu nivel redus de emisii, servicii de generație nouă precum și inovarea tehnologică.

România este traversată de 2 coridoare ale rețelei TEN-T primare:

- Coridorul Orient/Mediterana de Est conectează porturile germane Bremen, Hamburg și Rostock prin Republica Cehă și Slovacia, cu o ramificație prin Austria, mai departe prin Ungaria, prin portul românesc Constanța, portul bulgar Burgas, cu o legătură către Turcia, până la porturile grecești Salonic și Pireu, cu o legătură prin „Autostrada Mării” spre Cipru. El cuprinde căi ferate, căi rutiere, aeroporturi, porturi, terminale feroviar-rutiere și căile navigabile interioare ale râului Elba. Principalul sector cu trafic îngreunat este calea ferată Timișoara – Sofia.
- Coridorul Rin – Dunăre, conectează Strasbourg și Mannheim prin intermediul a două axe paralele din sudul Germaniei, una de-a lungul râului Main și al Dunării, iar cealaltă prin Stuttgart și München, cu o ramificație spre Praga și Zilina, până la frontiera slovaco-ucraineană, prin Austria, Slovacia și Ungaria, până la porturile românești Constanța și Galați. El cuprinde căi ferate, căi rutiere, aeroporturi, porturi, terminale feroviar-rutiere și sistemul de căi navigabile interioare ale râului Main, canalul Main Dunăre, întregul curs al Dunării în aval de Kelheim și râul Sava. Proiectele principale elimină sectoarele cu trafic îngreunat de-a lungul căilor navigabile interioare și al căilor ferate Stuttgart – Ulm și München – Freilassing.

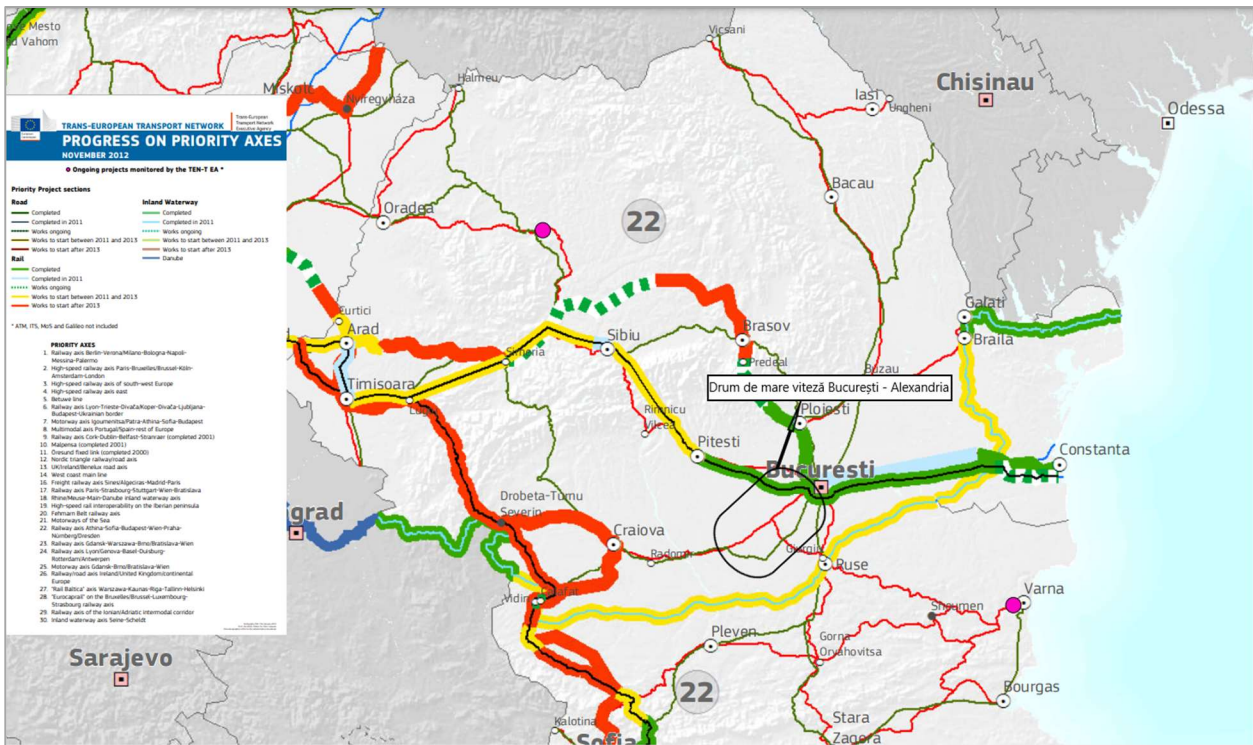
Rețeaua Trans-Europeană de Transport (TEN-T) a jucat și joacă un rol important în asigurarea libertății de mișcare a locuitorilor și bunurilor, de pe tot cuprinsul Uniunii Europene. Aceasta include toate modurile de transport rutier, feroviar, maritim și aerian, și suportă aproximativ jumătate din traficul de pasageri și marfă.

Figura 4 Coridoare TEN-T prioritare ce traversează România



Rețeaua de transport TEN-T va duce la stimularea competitivității economice, la dezvoltarea durabilă și la creșterea coeziunii social-economice prin ușurarea și reducerea timpului de transport între toate zonele Uniunii Europene.

Figura 5 Rețeaua TEN-T de drumuri din România



Sursa: Regulamentul (EU) 1315/2013 - https://ec.europa.eu/inea/sites/default/files/download/maps/overview/progress_report_2012_ongoing_projects_201301.pdf

Construcția rețelei trans-europene de transport (TEN-T) este un proiect major al Uniunii Europene ce reprezintă un factor important pentru stimularea competitivității economice și dezvoltării durabile a spațiului european. Dezvoltarea infrastructurii de transport contribuie la dezvoltarea economiei românești prin creșterea reală a pieței interne și a competitivității economice. Astfel, se vor crea condiții pentru atragerea investițiilor, „promovarea unui transport durabil și a coeziunii spațiale”, ce vor conduce „în mod direct la creșterea competitivității produselor fabricate și a serviciilor furnizate, atât în sectoarele cheie ale economiei cât și în cadrul regiunilor României”.

Cadru strategic național MPGT

Master Planul General de Transport al României (MPGT) stabilește prioritățile pentru dezvoltarea sistemului de transport din România, acoperind toate modurile de transport. MPGT a fost aprobat prin Hotărârea de Guvern nr. 666 din 14 septembrie 2016.

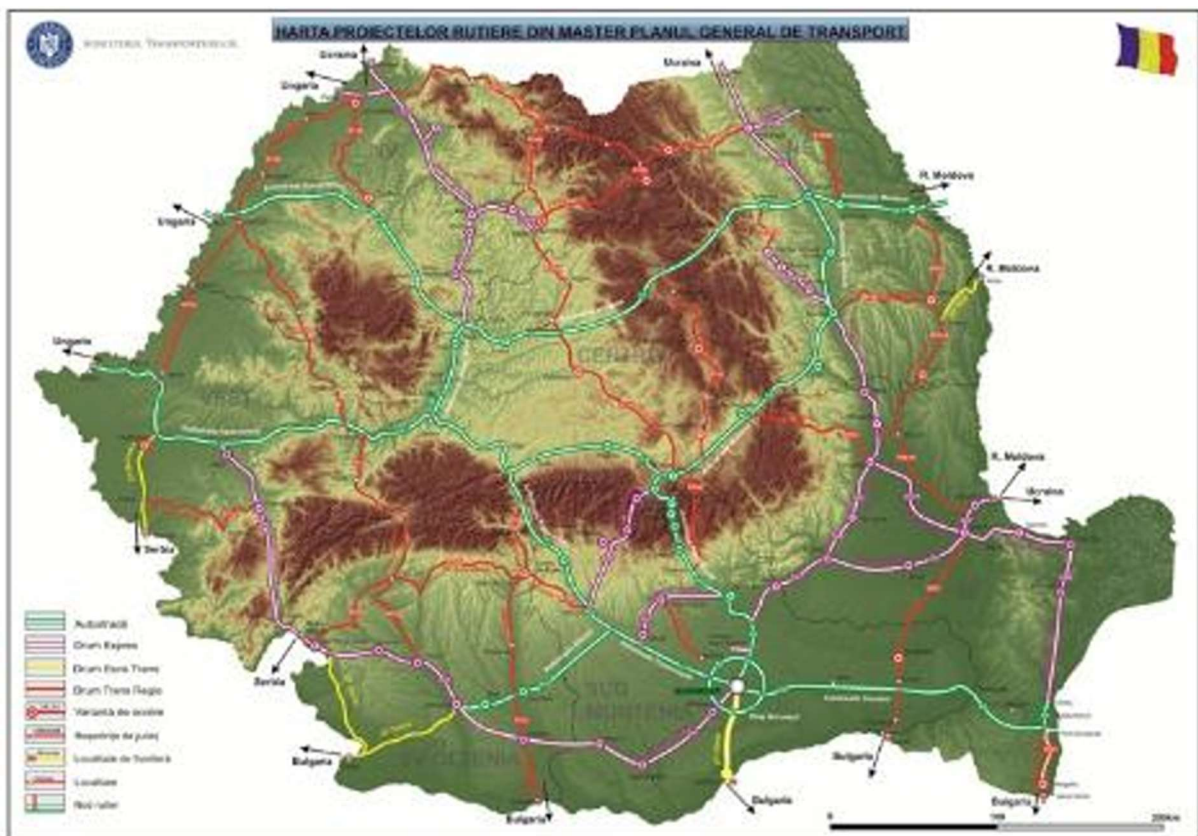
Între 2012 și 2015, Ministerul Transporturilor a coordonat, în colaborare cu AECOM, elaborarea unui Master Plan Național de Transport, un plan strategic care este acum finalizat.

Master Planul constă într-o listă de proiecte prioritizate în funcție de modurile de transport și termenele de implementare. Ministerul Transporturilor și Guvernul României intenționează să legifereze acest plan pentru a asigura implementarea proiectelor conform priorităților stabilite.

Procesul de prioritizare a proiectelor a urmat următoarele etape:

- Definirea obiectivelor strategice
- Identificarea problemelor actuale din sistemul de transport
- Stabilirea obiectivelor operaționale care vizează problemele identificate
- Definirea intervențiilor necesare
- Testarea acestor intervenții prin Modelul Național de Transport și analiza cost-beneficiu
- Prioritizarea proiectelor printr-o analiză multi-criterială
- Recomandarea strategiei optime pentru dezvoltarea transporturilor în România.

Figura 6 Proiecte de infrastructură rutieră incluse în MPGT

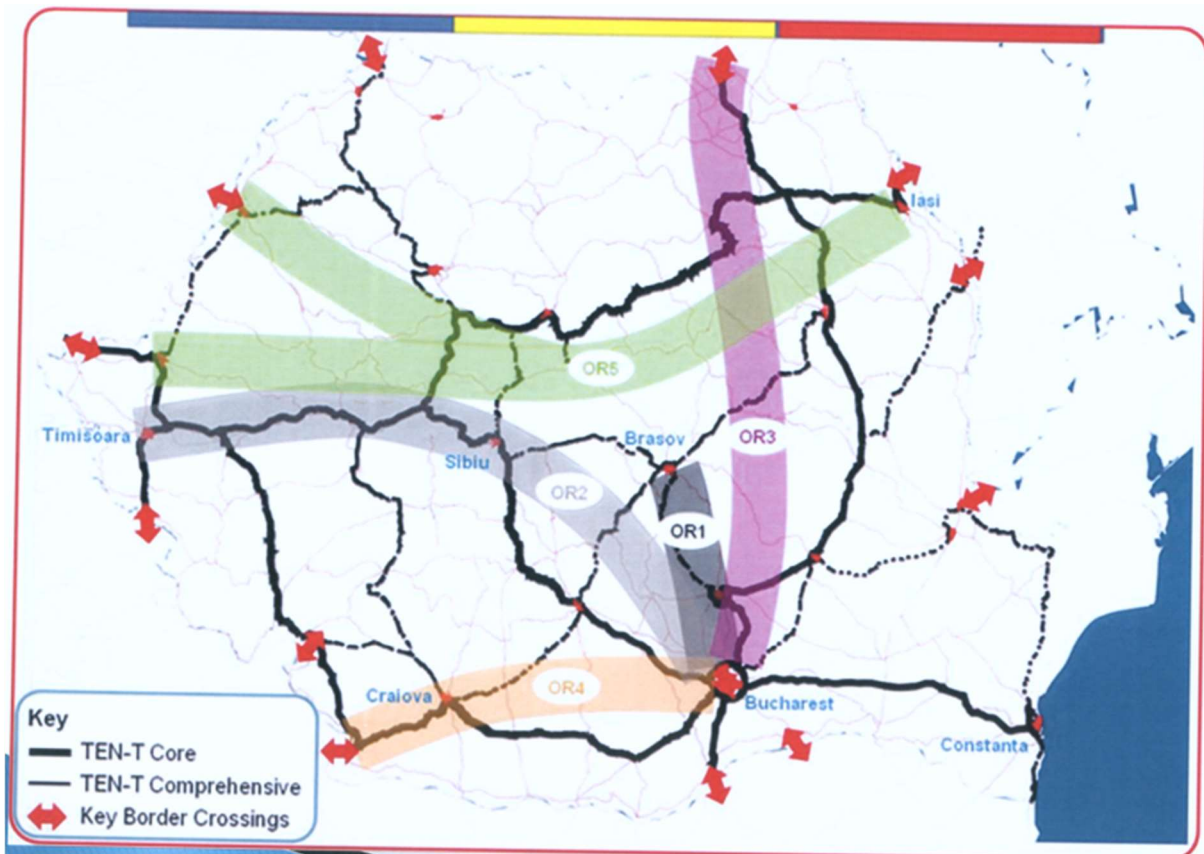


În final, Master Planul recomandă investițiile de dezvoltare a rețelei și serviciilor de transport din România, ținând cont de:

- Prioritizarea proiectelor pe fiecare mod de transport (rutier, feroviar, naval, multimodal și aerian)
- Restricțiile bugetare existente
- Apartenența la rețeaua TEN-T (Core și Comprehensive) ce dictează eligibilitatea la obținerea de fonduri UE.

În cadrul identificării priorităților de dezvoltare a rețelei de drumuri, MPGT definește cinci coridoare de conectivitate națională între principalele regiuni de dezvoltare ale României, „dar și în lungul unor aliniamente care să conecteze poli de creștere economică și centre industriale ale României (cele existente sau potențiale). O atenție deosebită în identificarea și analiza coridoarelor de conectivitate s-a acordat conexiunii acestora cu coridoarele de transport din țările vecine dar și cu cele dezvoltate la nivel continental. Din această perspectivă, au fost stabilite cinci coridoare cheie la nivel național și mai multe inter-coridoare care să asigure nevoia de conectivitate a populației și a mediului de afaceri, care stau la baza identificării proiectelor din sectorul rutier”, după cum urmează:

Figura 7 Coridoare cheie în România



- Coridorul 1 – București – Brașov (OR1): „se desfășoară între partea de sud a țării și regiunea Centru, între București și Brașov și conectează areale cu o densitatea a populației peste media țării (București, județul Prahova, județul Brașov) dar și cu unități economice de prim rang la nivel național. Centrele economice București, Ploiești și Brașov sunt dependente de o rețea de transport modernă și rapidă care să asigure inter-conectivitatea atât pentru forța de muncă cât și pentru materiile prime și cele finite”.
- Coridorul 2 – București – Granița de vest a României (OR2): „asigură conectivitatea României cu Europa, necesară în contextul unei piețe economice comune și a liberei circulații a mărfurilor și a persoanelor. Totodată acest coridor conectează la nivel național centre și poli

economici importanți, generatoare de volume mari de trafic greu și de persoane. București-ul devine astfel o placă turnantă a fluxurilor din spre Constanța sau Giurgiu care au ca destinație centrul țării sau Europa Centrală” .

- Coridorul 3 – București – Regiunea NE (Moldova) (OR3): „conectează sudul țării cu regiunea NE, regiunile istorice Moldova și Bucovina dar și cu Ucraina și Republica Moldova. Regiunea NE se caracterizează cu un potențial economic mare ce poate fi valorificat prin investiții în ramuri industriale, agricole sau servicii. Coridorul tranzitează axa urbană cu o densitate mare a populație Ploiești – Buzău – Focșani – Bacău – Suceava cu ramuri spre Vaslui, Piatra Neamț, Iași sau Botoșani. Coridorul unește centre economice importante, generatoare de trafic care justifică proiecte de infrastructură rutieră modernă” .
- Coridorul 4 – București – Regiunea SV (Oltenia) (OR4): „asigură conectivitatea între București și regiunea de dezvoltare economică sud-vest. Realizează legătura între centrele socio-economice București, Alexandria și Craiova”
- Coridorul 5 – Regiunea NE (Moldova) – Granița de Vest a României (OR5) : constituie legătura Moldovei cu Transilvania și Europa peste Carpații Orientali. Reprezintă conexiunea est-vest a României și se racordează la sectoare de autostradă construite deja sau aflate în diverse faze de implementare. Conectează centre economice importante din Moldova (Iași, Pașcani, Bacău, Suceava) cu cele din Transilvania (Târgu Mureș, Cluj-Napoca, Zalău, Oradea) și mai departe, prin vama Borș, cu rețeaua de autostrăzi europeană. De asemenea se suprapune principalei axe de legătură a Republicii Moldova cu Europa (stat care a semnat cu Uniunea Europeană în anul 2014, Acordul de comerț liber Republica Moldova – Uniunea Europeană).

Pentru a realiza o conexiune a tuturor regiunilor României au fost stabilite și o serie de inter-coridoare de conectivitate care fundamentează proiectele de infrastructură rutieră.

Programul Operațional Infrastructură Mare 2014-2020

În cadrul noii politici europene de transport, care vizează dezvoltarea unei rețele europene integrate, România va trebui să își continue investițiile în infrastructura de transport. Această rețea include o rețea centrală, cu termen de finalizare în 2030, și o rețea globală de sprijin, care trebuie finalizată până în 2050. În acest context, România trebuie să se concentreze pe dezvoltarea coridoarelor multimodale transnaționale care traversează țara, precum Rin-Dunăre și Orient/Est-Mediteranean, în armonie cu prioritățile naționale specifice.

România elaborează MPGT cu orizont 2030, care furnizează elementele necesare prioritizării nevoilor de dezvoltare din sector.

În cadrul MPGT a fost elaborat MNT ca instrument de analiză a opțiunilor de investiție și politicilor de intervenție, prin modelarea transportului intern și internațional, atât pentru pasageri, cât și pentru mărfuri, luând în considerare problemele actuale ale sistemului de transport și prognozele privind variațiile cererii de transport și condițiile de operare a rețelelor pentru 2020.

Pe baza unei analize multicriteriale, MPGT propune o listă de proiecte prioritare pentru dezvoltarea sistemului de transport până în 2030 pentru toate modurile de transport. MPGT răspunde cerințelor privind condiționalitățile ex-ante aplicabile sectorului transport în cadrul OT7. Deși elaborarea MPGT s-a realizat în paralel cu elaborarea AP și POIM, acestea au luat în considerare rezultatele intermediare.

În ceea ce privește ansamblul sistemului de transport, Raportul privind definirea problemelor, parte a MPGT, evidențiază creșterea constantă a ponderii transportului rutier și a declinului cotei de piață a transportului feroviar, chiar dacă poziția transportului feroviar și fluvial de marfă a înregistrat evoluții pozitive pe parcursul ultimilor ani. Totodată, în scenariul de bază, MNT evidențiază creșterea cererii de călătorie pentru transportul rutier și aerian, și o scădere pentru transportul feroviar, în timp ce pentru

marfă, se preconizează o creștere a cererii pe toate modurile, prioritățile de finanțare propuse luând în considerare aceste tendințe.

Transportul rutier. România se situează pe ultimul loc în Europa în ceea ce privește nr. de km de autostradă la 100.000 loc. (2,7 față de 15,25 în Ungaria sau 7,3 în Bulgaria). La începutul anului 2014, 644 km din lungimea rețelei de transport rutier de interes național, de 16.887 km, era la nivel de autostradă (Eurostat).

Conform analizei MPGT, problemele sectorului rutier sunt complexe: întreținerea inadecvată, deficitul de infrastructură, siguranța traficului și guvernanta.

Întreținere inadecvată. Numai 50% din rețeaua națională este considerată a fi de calitate bună, 30% de calitate medie, 20% de calitate slabă, iar peste 60% din rețeaua de drumuri naționale are perioada de viață expirată, din cauza lipsei fondurilor adecvate pentru întreținere și nerespectării regulilor privind greutatea pe osie. România se situează pe locul 137 din 142 de țări analizate prin prisma calității infrastructurii rutiere (Raportul "Competitivitatea Globală (2011-2012)", Forumul Economic Mondial). O rețea de drumuri bine întreținută contribuie la reducerea costurilor utilizatorilor, riscului de accidente și îmbunătățirea siguranței rutiere, evitarea riscului de închidere a drumurilor pentru reparații capitale, reducerea impactului asupra mediului.

Deficitul de infrastructură se reflectă într-o mobilitate redusă, conectivitate insuficientă la nivelul anumitor regiuni, trafic de tranzit ridicat la nivelul a numeroase localități, timpi mari de așteptare la trecerea frontierei.

O serie de tronsoane aferente rețelei TEN-T rutiere nu sunt construite la standarde corespunzătoare nivelului de trafic și conexiunii pe care trebuie să o asigure, ceea ce face ca principalele rute de transport să fie caracterizate de timpi mari de parcurs. Aceasta conduce la o slabă interconectare a principalelor centre economice și urbane și cu alte noduri de transport intermodal, cum ar fi porturile și aeroporturile. Anumite zone prezintă o accesibilitate deficitară la rețelele de transport, fiind necesare investiții în continuare la nivelul drumurilor naționale și pentru construcția variantelor de ocolire pentru devierea tranzitului prin localități.

În plus, infrastructura vamală și de acces la trecerea frontierei conduce la întâzieri excesive la punctele de ieșire din țară, în perioade aglomerate timpii de staționare pentru transportatorii de marfă fiind cuprinse între 3 și 7 ore la ieșire (Studiu de consultanță și analiză financiară accesare fonduri europene de securizare transfrontalieră, ANAF).

Siguranța și securitate. România prezintă cea mai ridicată rată a accidentelor rutiere între SM. Rata mortalității generate de accidentele rutiere este extrem de ridicată, România înregistrând un număr de 92 decese la 1 mil. loc. față de media UE de 52 în 2013 (locul 28 din 28, conform CARE), la o medie anuală a accidentelor rutiere de 27.118 în perioada 2007-2012 (prelucrare AECOM date Poliția Rutieră).

Din perspectiva **guvernantei transportului rutier**, se constată că nu există o capacitate instituțională adecvată de gestionare a problemelor sectorului rutier, ca urmare a modificărilor organizaționale frecvente, nivelului de pregătire inadecvat al personalului și absența unor oportunități reale de formare profesională.

Nevoi de dezvoltare: creșterea accesibilității regiunilor și populației prin construcția/ modernizarea rețelei rutiere, la standarde europene, în special la nivelul rețelei TEN-T; reducerea incidenței accidentelor cu efecte grave; reducerea timpului de staționare la ieșirea din țară; îmbunătățirea guvernantei sectorului rutier

Strategia: finalizarea tronsoanelor rutiere inițiate anterior (finalizarea secțiunilor aferente coridorului Rin-Dunăre) și continuarea investițiilor în dezvoltarea rețelei TEN-T centrale și globale pentru asigurarea accesibilității la piețele internaționale, inclusiv a coridorului Orient/Est-Med, conform prioritizării din MPGT; reabilitarea și modernizarea drumurilor naționale care asigură conectivitatea

zonelor cu o accesibilitate redusă; îmbunătățirea sistemului de management al infrastructurii rutiere și a condițiilor de siguranță; modernizarea punctelor de ieșire din țară pentru asigurarea sustenabilității investițiilor în infrastructură și a economiilor de timp obținute.

În cadrul POIM, printre altele, fost identificate următoarele nevoi de dezvoltare:

- creșterea accesibilității regiunilor și populației prin construcția/modernizarea rețelei rutiere, la standarde europene, în special la nivelul rețelei TEN-T;
- reducerea incidenței accidentelor cu efecte grave

Aceste nevoi de dezvoltare fac obiectul Programului Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014 – 2020, al cărui obiectiv global este „dezvoltarea infrastructurii de transport, mediu, energie și prevenirea riscurilor la standarde europene, în vederea creării premiselor unei creșteri economice sustenabile, în condiții de siguranță și utilizare eficientă a resurselor naturale”.

POIM se adresează nevoilor de dezvoltare din patru sectoare:

- **infrastructura de transport ;**
- **protecția mediului ;**
- **managementul riscurilor și adaptarea la schimbările climatice;**
- **energie și eficiență energetică.**

Programul va contribui la „Strategia Uniunii pentru o creștere inteligentă, durabilă și favorabilă incluziunii, prin finanțarea a patru din cele 11 obiective tematice stabilite prin Regulamentul nr. 1303/2013” , printre care și OT7 – promovarea transportului durabil și eliminarea blocajelor apărute în infrastructura rețelelor importante, prin sprijinirea investițiilor în infrastructura pentru toate modurile de transport, precum și în transportul de energie.

Astfel, abordând problemele infrastructurii de transport în România, POIM contribuie la îndeplinirea obiectivelor Strategiei Uniunii pentru o creștere inteligentă, durabilă și favorabilă incluziunii, prin promovarea:

- **coeziunii teritoriale, asigurând interconectarea teritoriului național la rutele internaționale, precum și inter-conectivitatea regională, asigurând infrastructura de bază de bună calitate pentru necesitățile unei economii moderne**
- **eficienței, prin eliminarea blocajelor și întârzierilor cu impact asupra mediului economic și social**
- **durabilității, prin promovarea modurilor de transport durabile și a măsurilor de eficientizare a consumului de energie.**

Obiectivul specific 1.1 are în vedere, printre altele, „ Construcția / modernizarea rețelei rutiere TEN-T centrale (conform standardului definit prin MPGT: autostrăzi / drumuri expres / drumuri naționale), inclusiv construcția de variante de ocolire aferente rețelei”.

Principalul rezultat urmărit prin promovarea investițiilor prevăzute în cadrul acestui obiectiv specific îl reprezintă reducerea timpului mediu de călătorie pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.

Plan investițional pentru dezvoltarea infrastructurii de transport pe perioada 2020-2030

Conform acestui document strategic, în contextul politicii europene în domeniul transporturilor, ce prevede realizarea unei rețele europene integrate orientată spre dezvoltarea unei rețele centrale, cu termen de finalizare 2030 (TEN-T Core) și a unei rețele globale ce va susține rețeaua centrală, cu termen de finalizare 2050 (TEN-T Comprehensive), România va trebui să continue investițiile în infrastructura de transport, orientate spre dezvoltarea coridoarelor multimodale transnaționale care traversează România, și anume: Coridorul Rin-Dunăre și Coridorul Orient/Est-Mediteranean, corelate cu prioritățile naționale specifice.

Lipsa unui cadru strategic stabil și a unei coerențe în planificare au creat obstacolele care au împiedicat investițiile în infrastructura de transport din România în ultimii ani și care au condus la necesitatea accelerării investițiilor în acest domeniu, necesitate la care acest Plan își propune să răspundă în mod adecvat și eficient printr-o foaie de parcurs cu obiective clare

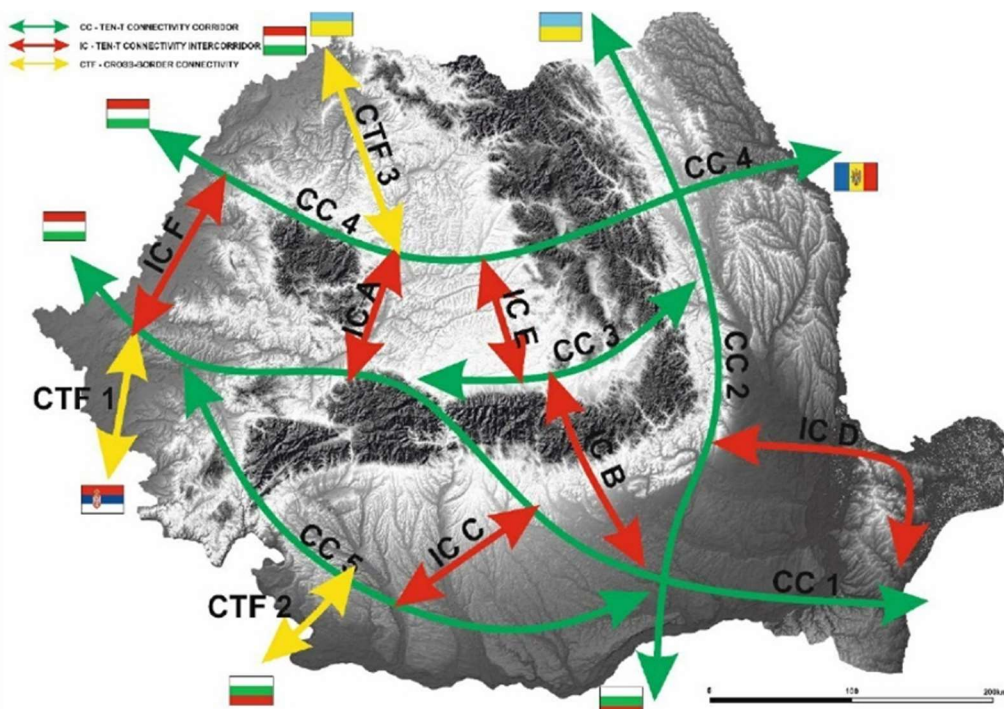
Având în vedere perioada de tranziție între cele două exerciții financiare multianuale 2014-2020, respectiv 2021-2027, având în vedere că Master-planul General de Transport și strategia aferentă de implementare au fost adoptate în 2016, precum și analizând necesitatea corelării politicilor publice relevante în vederea realizării obiectivelor de infrastructură necesare la nivel național, prezentul document are un rol triplu:

- Plan investițional pentru prioritizarea investițiilor constituind o condiție favorizantă în vederea noului cadru financiar multianual,
- Actualizare a strategiei de implementare a Master-planului General de Transport,
- Document-cadru de referință pentru politicile publice relevante și toate instituțiile implicate în realizarea obiectivelor de infrastructură de transport națională.

Coridoarele naționale de conectivitate rutieră

Coridoarele de conectivitate au fost stabilite atât ca legătură între principalele regiuni de dezvoltare a României, dar și în lungul unor aliniamente care să conecteze poli de creștere economică și centrele industriale ale României (cele existente sau potențiale). O atenție deosebită în identificarea și analiza coridoarelor de conectivitate s-a acordat conexiunii acestora cu coridoarele de transport din țările vecine dar și cu cele dezvoltate la nivel continental.

Figura 8 Hartă coridoare de conectivitate rutieră din România



Din această perspectivă, au fost stabilite cinci coridoare cheie de conectivitate rutieră la nivel național și mai multe inter-coridoare și coridoare transfrontaliere care să asigure nevoia de conectivitate a populației și a mediului de afaceri și care stau la baza identificării ulterioare a proiectelor din sectorul rutier.

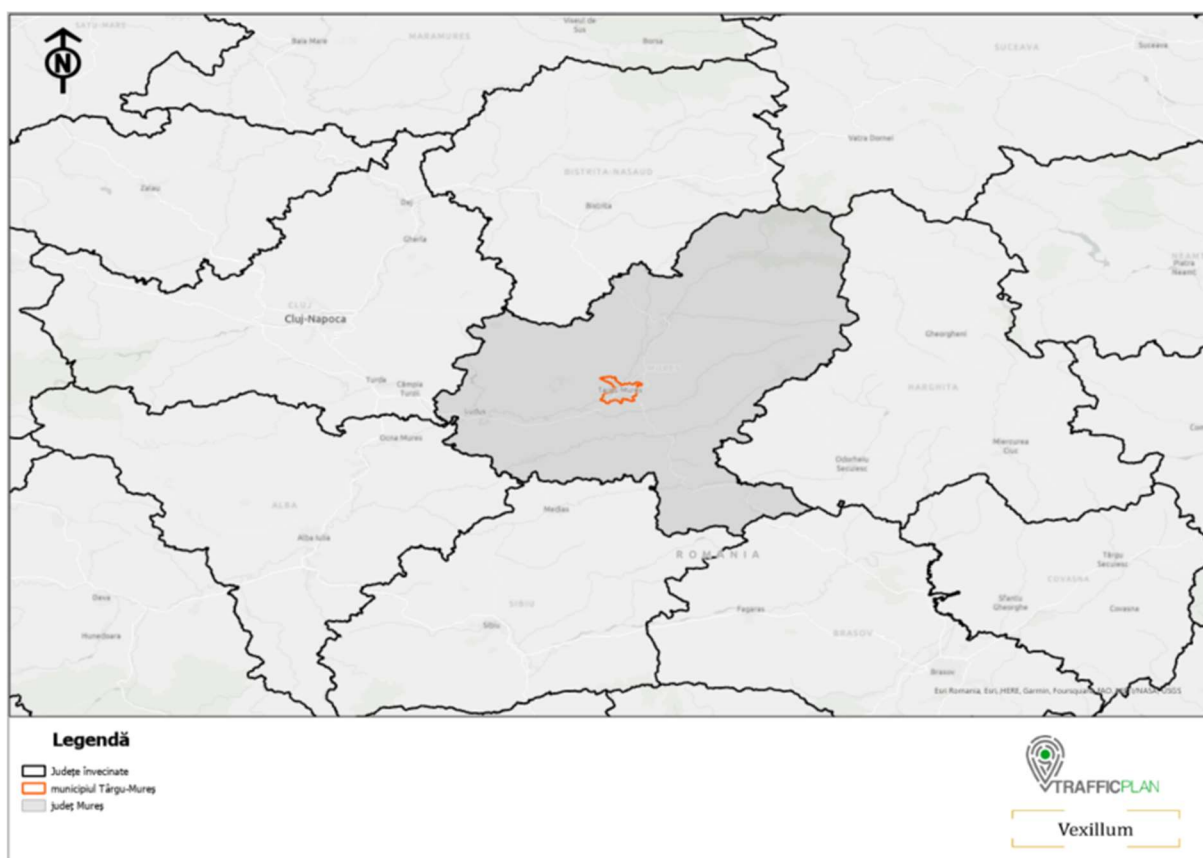
6.4. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE

Județul Mureș este situat în zona centrală a României, în Podișul Transilvaniei, în bazinul superior al râului Mureș și bazinele râurilor Târnava Mare și Târnava Mică. Face parte din Regiunea de dezvoltare „Centru” alături de alte 5 județe: Alba, Brașov, Covasna, Harghita și Sibiu, fiind situat în partea nordică a Regiunii. Județul se întinde între culmile muntoase ale Călimanului și Gurghiului până în Podișul Târnavelor și Câmpia Transilvaniei, fiind străbătut de râul Mureș de la NE către SV pe o distanță de 187 km. Se situează la 337 km de capitala țării, București, și datorită poziționării centrale pe harta României, se înregistrează distanțe oarecum egale din zona ei centrală până la punctele de trecere a frontierelor.

Suprafața sa de 6714 kmp reprezintă 2,8 % din teritoriul țării, fiind al 13-lea județ din țară ca mărime și primul ca mărime în Regiunea de Dezvoltare „Centru” (19,7%).

Județul Mureș se învecinează cu șapte județe: la nord-est cu județul Suceava, la est cu județul Harghita, iar la sud-est cu județul Brașov. În partea de sud-vest se întinde județul Sibiu, iar hotarul cu județul Alba se află în zona de sud-vest a județului Mureș. În partea de vest, la confluența Arieșului cu Mureșul începe granița cu județul Cluj, iar la nord se învecinează cu județul Bistrița-Năsăud.

Figura 9 Localizarea municipiului Târgu Mureș la nivelul județului Mureș



*Sursa : PRELUCRARE PROPRIE DATE GIS

6.4.1. Date socio-demografice

Acest subcapitol își propune să accentueze direcțiile principale ale evoluțiilor socio-economice și de dezvoltare urbană, precum și să identifice distribuția nevoilor distincte ale diverselor segmente ale municipiului Târgu-Mureș, alături de localitățile învecinate.

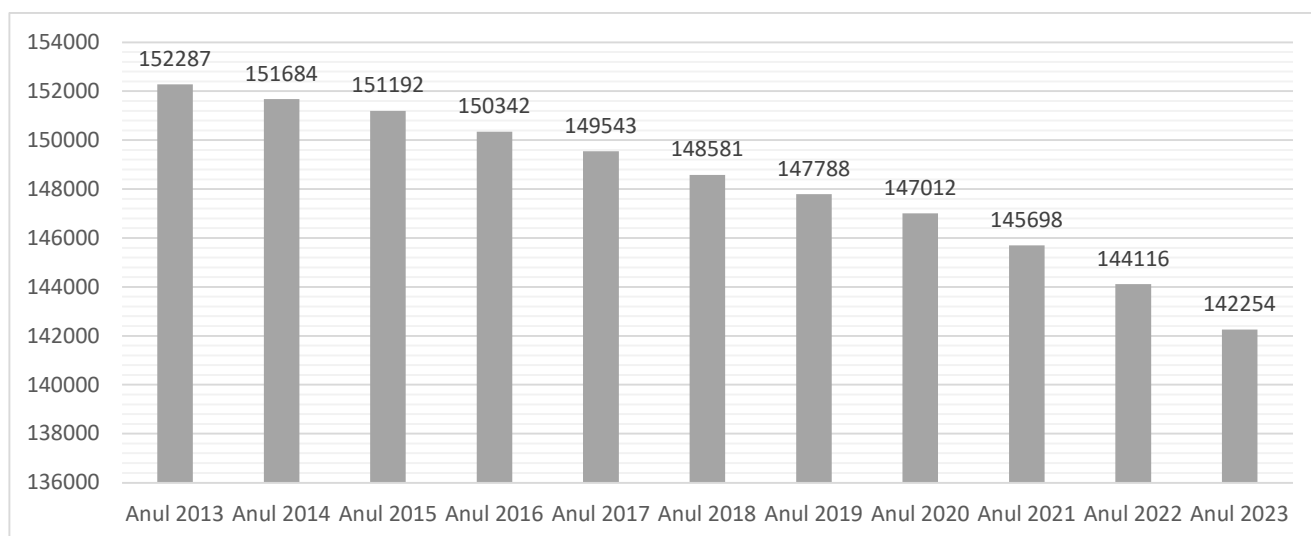
Cu o populație de 116033 de locuitori, conform ultimului recensământ¹, municipiul Târgu-Mureș este centrul administrativ al județului Mureș. Județul Mureș este inclus în Regiunea de Dezvoltare "Centru", alături de județele Alba, Brașov, Covasna, Harghita și Sibiu. Această regiune, situată în partea centrală a României, se caracterizează prin distanțe aproximativ egale de la centrul său către punctele de trecere a frontierelor.

La sfârșitul secolului al XIX-lea, orașul a experimentat o expansiune urbanistică semnificativă, însoțită de o creștere demografică, ca rezultat al dezvoltării industriale și construirii primelor fabrici în localitate, precum și a conectării municipiului la rețeaua feroviară a României. În prima jumătate a secolului XX, s-a remarcat o intensificare a activităților economice și culturale, generând o nouă creștere a populației. Astfel, de la 38.517 locuitori în 1930, numărul acestora a ajuns la 47.043 în 1948.

În perioada socialistă, datorită politicii de industrializare și urbanizare, marcată și de construcția de noi ansambluri rezidențiale, orașul a înregistrat o expansiune semnificativă a populației, devenind unul dintre marile orașe ale României. În anii '70, numărul locuitorilor a depășit 100.000. Cu toate acestea, prognozele optimiste din acea perioadă privind o creștere explozivă a populației în anii '80-'90 (peste 140.000 în 1980, peste 200.000 în 1990 și 260.000 în 2000) nu s-au adeverit în realitatea istorică și socială.

Cel mai mare număr de locuitori, conform datelor Institutului Național de Statistică, a fost înregistrat în 1992, când populația municipiului a atins 161.786 de persoane. Începând cu 2017, populația a scăzut sub pragul de 150.000 de locuitori, continuând să înregistreze o tendință descendentă, ajungând la 142.254 de locuitori în 2023, conform informațiilor furnizate de Institutul Național de Statistică (I.N.S.).

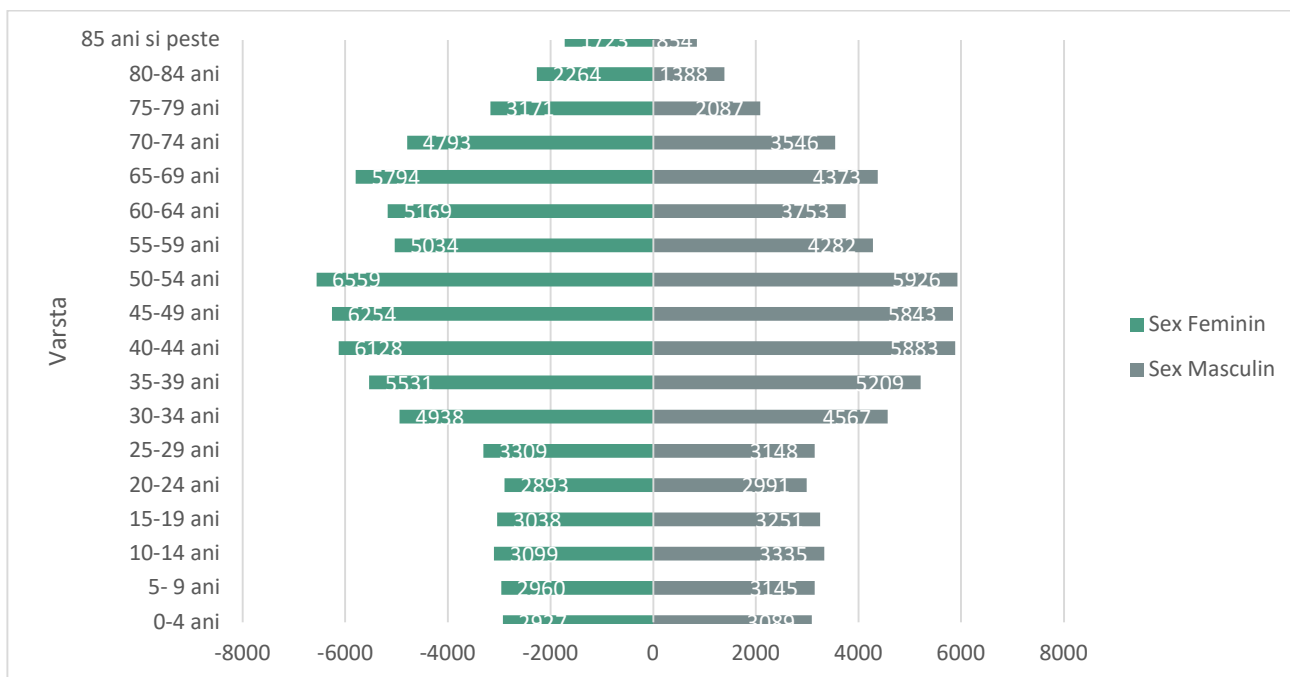
Figura 10 Creșterea demografică a municipiului Târgu Mureș



¹ -conform datelor RPL21

În anul 2023, în municipiul Târgu Mureș, majoritatea populației era formată din persoane mature tinere, cu vârste cuprinse între 20 și 55 de ani (40 %). În perioada imediat următoare, numărul persoanelor cu vârste cuprinse între 55 și 64 de ani (16 %), care vor ieși din câmpul muncii, este ușor mai mic decât numărul persoanelor cu vârste cuprinse între 0 și 19 ani (18 %), care vor intra în câmpul muncii în locul lor.

Figura 11 Structura populației pe grupe de vârstă din municipiul Târgu Mureș - anul 2023



Problema deficitului de forță de muncă va apărea într-un interval de 10-15 ani, deoarece baza piramidei de vârstă se va îngusta, neputând susține un număr mare de viitori pensionari, care acum se încadrează în categoria de vârstă 35-49 ani. Acest fenomen poate fi atenuat prin implementarea unor politici economice și sociale menite să încurajeze înființarea de familii și creșterea natalității.

Figura 12 Distribuția locuitorilor pe grupe de vârstă

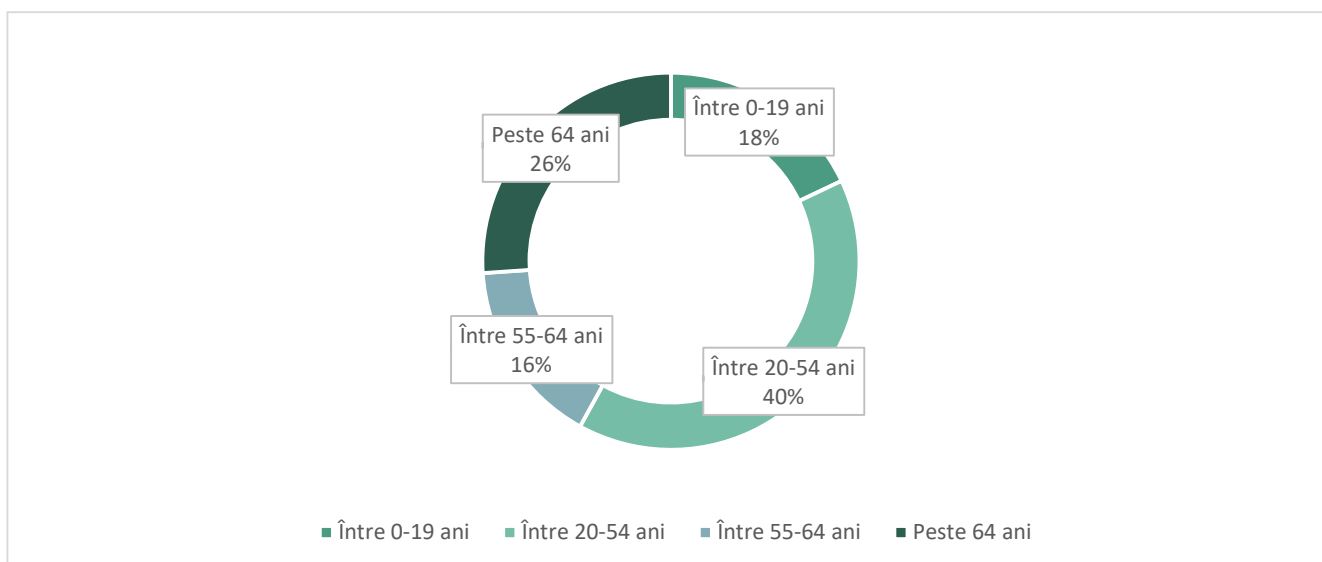
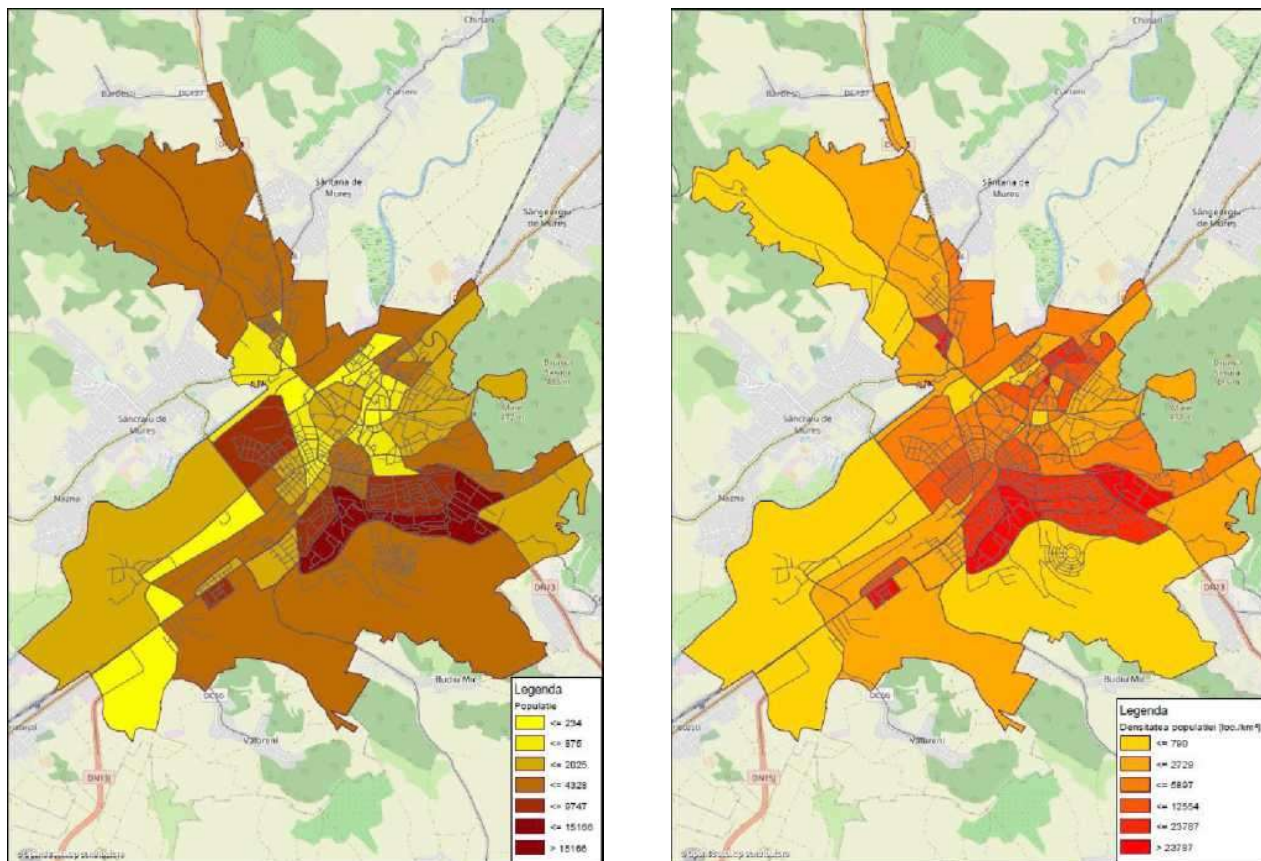


Figura 13 Zonificarea teritorială a municipiului Târgu Mureș din considerente demografice



**Sursa: PMUD Târgu Mureș*

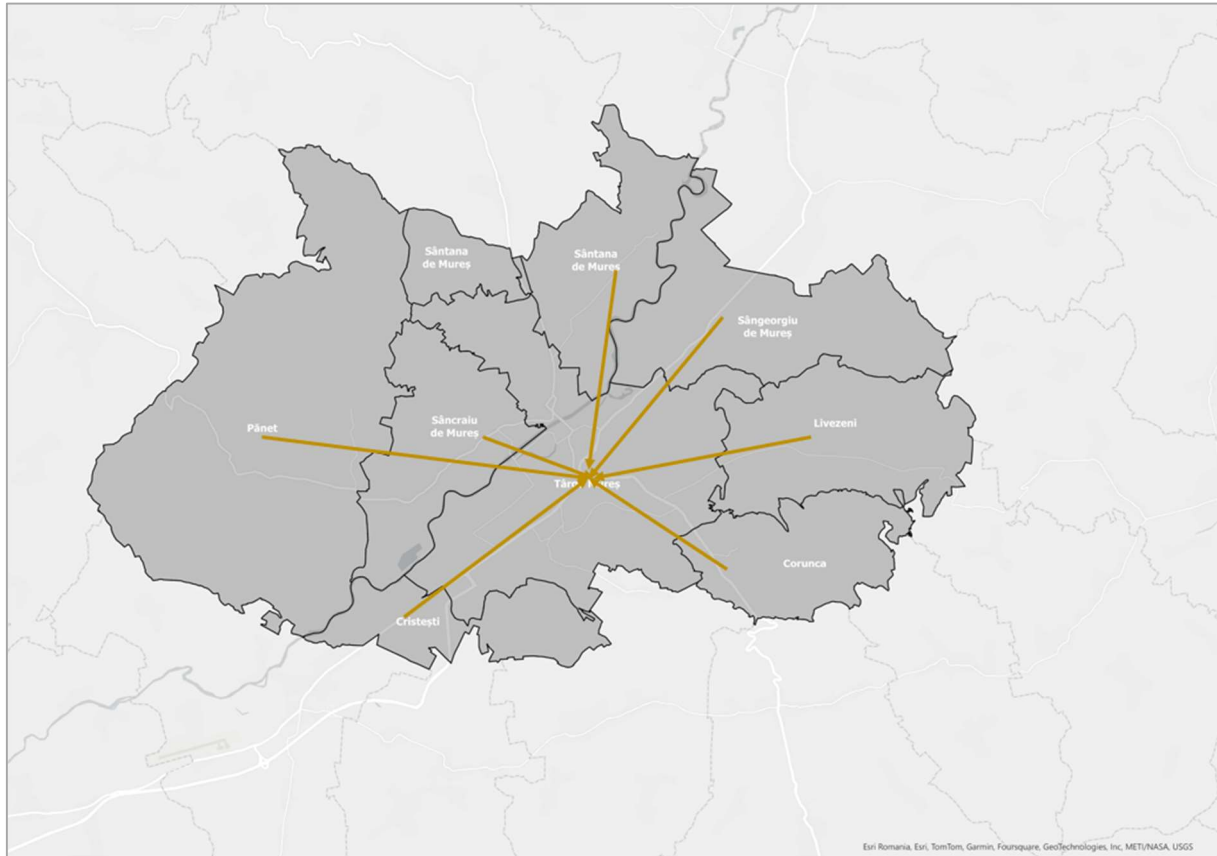
În cazul Municipiului Târgu Mureș, distribuția spațială a indicatorilor demografici (valorile pentru anul 2021) a fost analizată prin raportare la zonele de studiu ale traficului din interiorul teritoriului intravilan (figura 13). Se constată că concentrațiile înalte ale numărului de locuitori se regăsesc în cartierele Tudor Vladimirescu, Dâmbul Pietros și 22 Decembrie, caracterizate prin prezența locuințelor colective.

Aceste zone cu densitate înaltă de locuire reprezintă regiuni cu potențial ridicat de generare și atragere a călătoriilor. Prin urmare, este necesară o atenție deosebită în ceea ce privește dezvoltarea ofertei de transport public pentru a satisface nevoile deplasărilor pe distanțe medii, precum și furnizarea de facilități pentru modurile de transport nemotorizate, cum ar fi deplasările pietonale și cu bicicleta, specifice distanțelor scurte.

Estimările privind mobilitatea la nivelul Zonei Metropolitane Târgu Mureș pentru orizontul de analiză în 2030 au luat în considerare tendințele de variație ale indicatorilor demografici identificate în analizele anterioare.

Se remarcă o scădere semnificativă a proporției populației tinere, cu vârste cuprinse între 15 și 24 de ani, cu 31% în municipiul Târgu Mureș și cu 18% în celelalte localități, în timp ce procentul persoanelor cu vârsta de peste 65 de ani din municipiul Târgu Mureș a înregistrat o creștere de 49%, reflectând fenomenul de îmbătrânire demografică. Acești locuitori sunt, în general, caracterizați prin mobilitate redusă și necesită facilități pentru a spori accesibilitatea sistemului de transport. În ceea ce privește localitățile din afara municipiului Târgu Mureș, procentul populației cu vârsta între 25 și 64 de ani a crescut cu 4% în ultimii 12 ani, această categorie fiind semnificativă în ceea ce privește deplasările zonale.

Figura 14 Municipiul Târgu-Mureș- pol de atracție la nivel periurban



**Sursa : PRELUCRARE PROPRIE DATE GIS*

Interacțiunea dintre municipiul Târgu Mureș și zona periurbană este evidențiată în special prin mișcarea forței de muncă, care se îndreaptă predominant de la mediul rural către cel urban. Cu toate acestea, în ultimii ani, ca rezultat al expansiunii activităților industriale în zona periurbană, s-a conturat o schimbare în direcția deplasării forței de muncă, observându-se acum un flux către noile zone de interes din periferia urbană spre municipiu.

Municipiul Târgu Mureș și localitățile periurbane se confruntă, de asemenea, cu fenomenul migrației populației tinere către alte regiuni ale țării sau în străinătate, iar, în paralel, cu mișcarea naturală determinată de diferența dintre numărul nașterilor și numărul deceselor. Informațiile statistice relevante pentru mișcarea naturală și mișcarea migratorie a populației sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabel 1 Sporul migratoriu la nivelul municipiului Târgu-Mureș și zonei periurbane

	Stabiliri cu domiciliul		Plecări cu domiciliul		Spor migratoriu	
	Anul 2012	Anul 2022	Anul 2012	Anul 2022	Anul 2012	Anul 2022
Târgu-Mureș	1511	1960	2206	3157	-695	-1197
Corunca	165	284	26	102	139	182
Cristești	135	124	109	153	26	-29
Livezeni	95	291	44	70	51	221
Pănet	77	58	62	73	15	-15
Sâncraiu de Mureș	272	646	133	240	139	406
Sângeorgiu de Mureș	280	334	156	297	124	37
Sântana de Mureș	202	282	73	149	129	133
A.D.I.T.P Târgu-Mureș	2737	3979	2809	4241	-72	-262

Tabel 2 Sporul natural la nivelul municipiului Târgu-Mureș și zonei periurbane

	Născuți vii		Decedați		Populația medie		Spor natural	
	Anul 2012	Anul 2022	Anul 2012	Anul 2022	Anul 2012	Anul 2022	Anul 2012	Anul 2022
Târgu-Mureș	1328	1060	1401	1753	153067	144116	-0.48	-4.81
Corunca	23	30	19	26	2451	3920	1.63	1.02
Cristești	77	70	62	72	6261	6246	2.40	-0.32
Livezeni	41	45	22	40	2924	4024	6.50	1.24
Pănet	63	52	69	77	6118	6066	-0.98	-4.12
Sâncraiu de Mureș	80	116	72	108	7630	10113	1.05	0.79
Sângeorgiu de Mureș	110	103	80	119	9539	10939	3.14	-1.46
Sântana de Mureș	64	67	58	77	5232	6388	1.15	-1.57
A.D.I. Târgu-Mureș	1786	1543	1783	2272	193222	191812	0.02	-3.80

În concluzie, analiza demografică a relevat o scădere semnificativă a populației municipiului Târgu Mureș în ultimii ani, în contrast cu o creștere considerabilă a populației din localitățile periurbane. Această schimbare a fost în mare parte determinată de migrarea locuitorilor din zona urbană către zonele periurbane, evidențiind impactul acestui fenomen asupra infrastructurii de transport.

Scăderea populației din Târgu Mureș a redus cererea de transport public în interiorul orașului, dar a generat un flux crescut de călători între localitățile periurbane și oraș. Aceasta pune o presiune considerabilă asupra sistemului de transport public și a rețelei rutiere existente.

În timpul orelor de vârf, arterele de acces din Târgu Mureș se confruntă cu congestionări severe, cauzate de creșterea numărului de vehicule care circulă dinspre localitățile periurbane către centrul orașului. Aceste congestionări afectează negativ atât eficiența transportului public, cât și fluiditatea traficului rutier, având un impact direct asupra calității vieții și activităților economice.

În acest context, devine evidentă necesitatea urgentă de a adapta și extinde infrastructura de transport. Acest lucru include îmbunătățirea rețelei de transport public și a arterelor de circulație pentru a face față provocărilor demografice și a asigura o mobilitate eficientă și sustenabilă în întreaga regiune.

6.4.2. Analiza profilului economic al municipiului Târgu Mureș

La nivelul anului 2023, agenții economici de pe raza unităților administrativ-teritoriale din cadrul municipiului Târgu Mureș și a zonei sale periurbane însumau un total de 28473 de agenți economici, dintre care cca. 78.55% se regăsesc pe teritoriul municipiului Târgu Mureș.

Figura 15 Numărul de agenți economici la nivelul mun. Târgu Mureș și a zonei sale periurbane, anul 2023

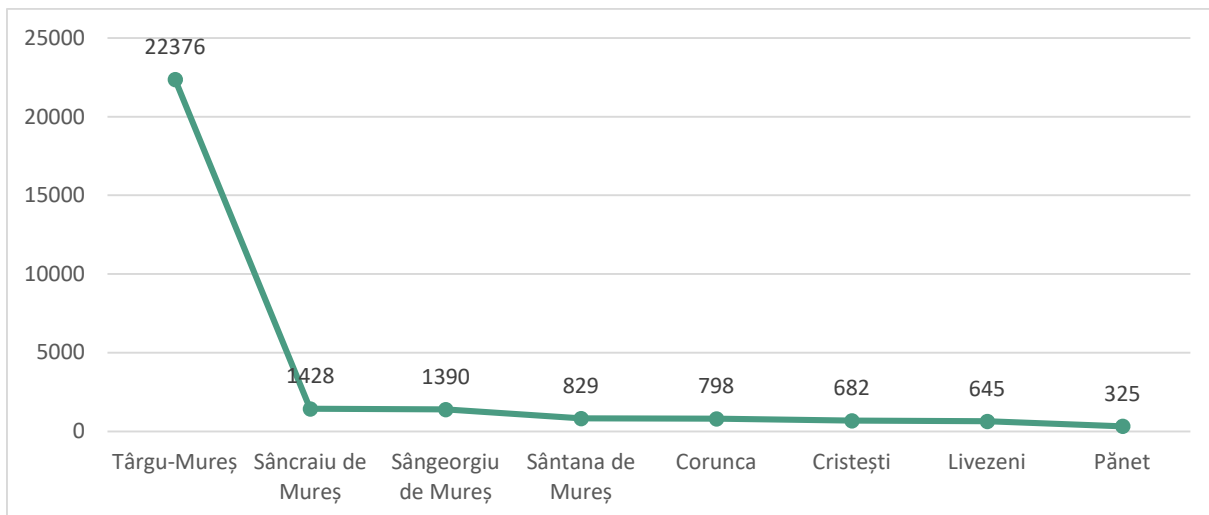
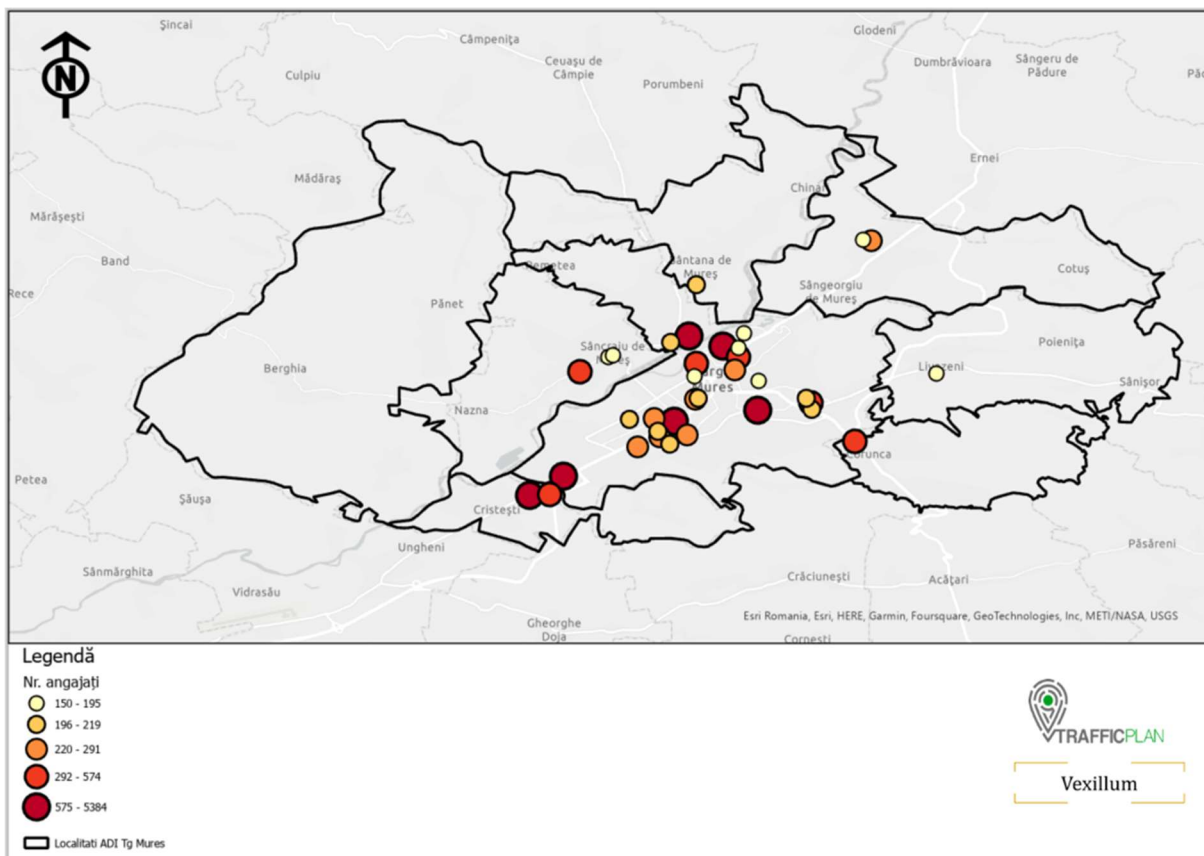


Figura 16 Localizarea celor mai mari angajatori în funcție de numărul de angajați



*Sursa : PRELUCRARE PROPRIE DATE GIS

Figura 17 Principalii agenți economici la nivelul A.D.I.T.P. Târgu Mureș

Denumire	Adresa	Nr. angajați
DELGAZ GRID S.A	B-dul Pandurilor 42, Tg Mureș	5384
AZOMUREȘ	Gheorghe Doja 300, Tg Mureș	960
ROMCAB	Voinicenilor 35, Tg Mureș	745
AQUASERV SA	Kos Karoly 1, Tg Mureș	668
E-ON Energie	B-dul Pandurilor 42, Tg Mureș	668
E-ON Asist Complet SA	Gheorghe Doja, 64-68, Tg Mureș	659
MATEROM SRL	Viilor 800, Cristești	579
GEDEON RICHTER ROMANIA SA	Cuza-Vodă 99-105, Tg Mureș	574
SANDOZ SRL	str. Livezeni 7A, Tg Mureș	510
GEIGER TRANSILVANIA SRL	str. GEIGER 1/E, Cristești	426
PHARMAFARM S.A	Corunca 1B/1, Corunca	414
GEDEON RICHTER FARMAICIA SA	Corunca 1B/1, Corunca	373
PALAS COM SRL	Pasajul Palas 8, Tg Mureș	357
DAW BENTA ROMANIA SRL	Str. Principala 201, Sâncraiu de Mureș	335
TRANSPORT LOCAL SA	Str. Bega 2, Tg Mureș	291
DURKOPP ADLER SRL	Str. Agricultorilor 12-14, Sângeorgiu de Mureș	289
WEBBRDS SERVICES SRL	Str. Târgului 1, Târgu Mureș	244
CENTRUL MEDICAL TOPMED SRL	str. Dorobanților 1-3, Tg Mureș	241
TIM KO BRUT SRL	str. Budiului 83A, Tg Mureș	230
ASTOR COM SRL	str. Depozitelor 4, Tg Mureș	222
PROFESIONAL GUARD SRL	str. Hunedoara 17, Tg Mureș	222
DARINA COM SRL	str. Livezeni 3, Tg Mureș	219
CIE MATRICON S.A.	Gheorghe Doja 155, Tg Mureș	215
UNIPREST INSTAL SRL	str. Băneasa, nr. 8, Tg Mureș	215
BIO EEL SRL	str. Bega 5, Tg Mureș	212
AUNDE C&S AUTOMOTIVE SRL	str. Crucii 8, Santana de Mureș	210
ORTOPROFIL PROD ROMANIA	Podeni 44A, Tg Mureș	202
NOVA VITA HOSPITAL SA	Liviu Rebreanu 29A, Tg Mureș	198
ADAMS VISIONS SRL	Rodniciei 49, Tg Mureș	196
BS PAZA SI PROTECTIE SRL	Libertății 31, Tg Mureș	195
TOP ELECTRO SRL	Agricultorilor 1 107, Sângeorgiu de Mureș	168
REEA SRL	Republicii 41, Tg Mureș	168
RUSANCOM PROD SRL	Principala 115A, Sâncraiu de Mureș	166
SIRGOMBOS SECURITY SRL	Str. Comorii, nr. 9B, Livezeni	161
MOBEX SA	Căprioarei 2, Tg Mureș	154
CONTRANSCOM CONSTRUCTII BENTA SRL	str. Mureșului 1, Sâncraiu de Mureș	152
COMOSERV SRL	str. Alexandru Papiu Ilarian 28, Tg Mureș	150

6.4.3. Analiza transportului rutier

Municipiul Târgu Mureș se află pe traseul mai multor rute de transport intern, conferindu-i toate caracteristicile unui important nod de transport rutier. Poziția sa centrală în teritoriul național reprezintă un avantaj competitiv semnificativ pentru atragerea investițiilor în centre logistice destinate distribuției la nivel național și internațional a mărfurilor. Infrastructura de transport și comunicații este un factor cheie pentru dezvoltarea turismului, necesitând căi de acces moderne și rapide.

Aceste oportunități de dezvoltare nu pot fi exploatate în întregime fără modernizarea și eficientizarea infrastructurii de transport rutier, feroviar și aerian, precum și a sistemului de transport multimodal combinat.

Rețelele rutiere reprezintă un element esențial al potențialului economic al unei țări, deoarece pe acestea se desfășoară majoritatea transportului de mărfuri și forță de muncă, atât la nivel național, cât și internațional. Tendința de creștere a volumului de mărfuri transportate pe căile rutiere este generalizată la nivel global. Sprijinirea acestei creșteri necesită o infrastructură rutieră performantă și adaptată noilor tipuri de trafic. Conform statisticilor, transportul rutier în România reprezintă aproximativ 70% din transportul de pasageri și 78,5% din transportul de mărfuri.

Activitățile logistice asociate transportului, în special manipularea și depozitarea, sunt, de asemenea, strâns corelate cu activitatea de transport rutier. Transportul pe calea ferată acoperă aproximativ 28% din transportul de pasageri și 16% din transportul de mărfuri. Diferența este acoperită de transportul aerian, maritim și prin conducte.

Figura 18 Rețeaua principală de transport la nivelul municipiului Târgu Mureș

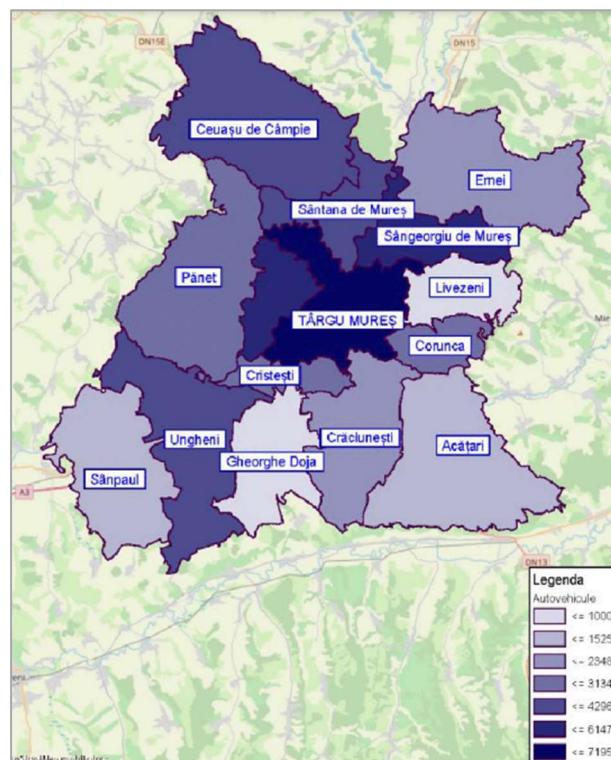


Principala arteră europeană care străbate municipiul Târgu Mureș este E60 (de la frontiera cu Ungaria - Borș - Oradea - Cluj-Napoca - Târgu Mureș - Brașov - Ploiești - București - Constanța). Există, de

asemenea, o conectare eficientă cu alte rute de transport de importanță națională și internațională care traversează Regiunea Centru: E68 (de la frontiera cu Ungaria - Nădlac - Arad - Deva - Sebeș - Sibiu - Brașov), E81 (de la frontiera cu Bulgaria - Giurgiu - București - Pitești - Sibiu - Cluj-Napoca - Satu Mare - Halmeu - frontiera cu Ucraina), E574 (Pitești - Brașov - Bacău); E58 (de la frontiera cu Ucraina - Halmeu - Baia Mare - Dej - Bistrița - E578 - Reghin - Gheorghieni - Miercurea Ciuc - Sfântu Gheorghe).

La sfârșitul anului 2021, la nivelul ZM Târgu Mureș valoarea medie a indicelui de motorizare a fost de 367 autoturisme/1000 locuitori, în timp ce în municipiul Târgu Mureș s-a înregistrat valoarea de 391 autoturisme/1000 locuitori. (conform datelor PMUD).

Figura 19 Numărul de autoturisme deținute la nivelul ZM Târgu Mureș



*Sursa : PMUD TÂRGU MUREȘ

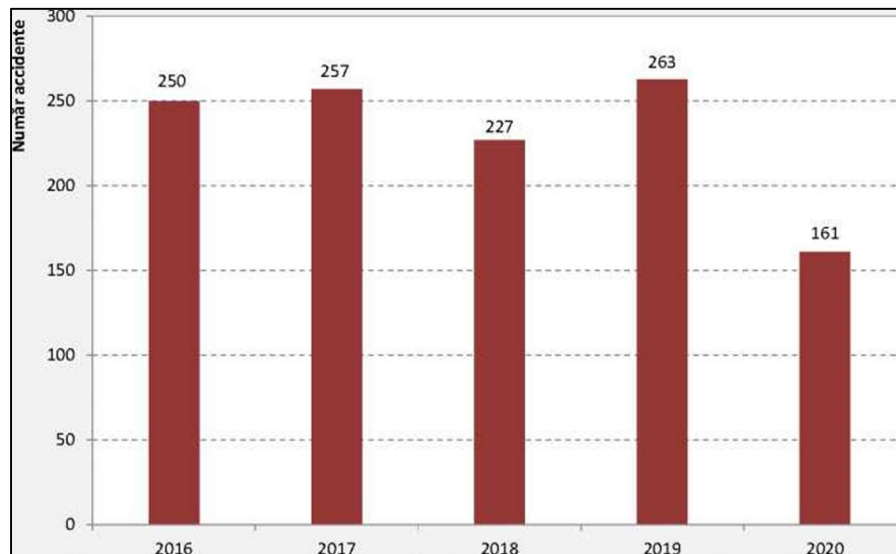
Siguranța rutieră reprezintă o responsabilitate comună, necesitând acțiuni concrete și coordonate, implicând atât utilizatorii drumului, cât și autoritățile de reglementare și aplicare a legislației. Având în vedere creșterea continuă a numărului de decese în accidente rutiere la nivel global, Uniunea Europeană și-a reafirmat obiectivul pe termen lung de a se apropia de zero decese până în 2050, cunoscut sub denumirea de "Viziunea Zero".

Prin adoptarea Declarației de la Valleta, UE a extins acest obiectiv și pentru reducerea vătămarilor grave cauzate de accidente rutiere până în 2050. De asemenea, au fost propuse noi ținte intermediare pentru reducerea cu 50% a numărului de decese și vătămări grave în perioada 2020-2030. Comisia Europeană a introdus o nouă abordare în deceniul 2021-2030, denumită "sistemul sigur".

Abordarea "sistemului sigur" susține că decesele și vătămarile grave cauzate de accidente rutiere nu trebuie să fie inevitabile în contextul mobilității. Aceasta promovează un sistem rutier mai puțin punitiv, recunoscând inevitabilitatea erorilor umane și propunând măsuri complexe la multiple niveluri pentru prevenirea deceselor. Construcția optimizată a vehiculelor, îmbunătățirea infrastructurii rutiere și impunerea unor limite de viteză reduse sunt câteva dintre măsurile care pot reduce impactul accidentelor.

Aplicându-le în mod unitar, aceste măsuri ar trebui să asigure un nivel adecvat de protecție chiar și în cazul eșuării unui element, deoarece un alt element va compensa pentru a preveni consecințele grave. Această abordare necesită acțiuni multisectorială și multidisciplinară, gestionare orientată către obiective, ținte temporale și monitorizarea performanței, conform Cadrului de politică al UE privind siguranța rutieră pentru perioada 2021-2030.

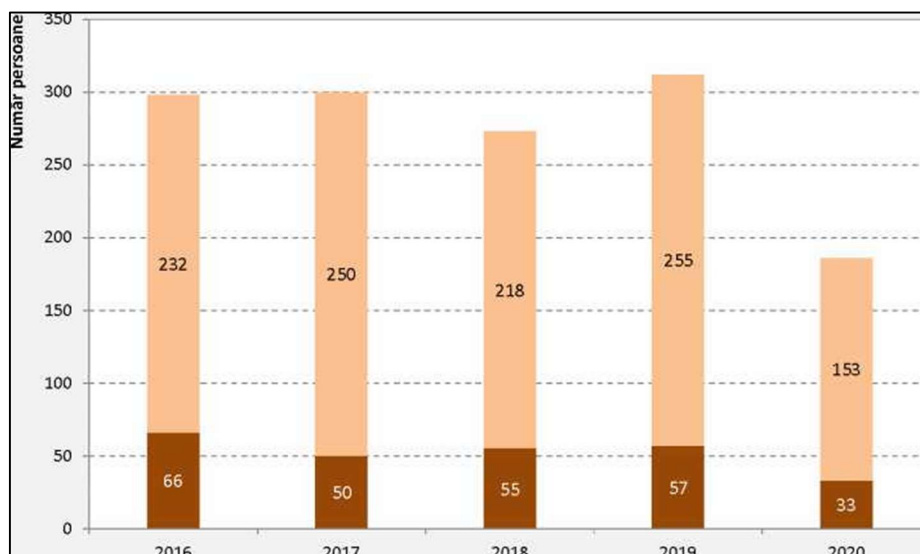
Figura 20 Variația numărului total de accidente, 2016-2020, Municipiul Târgu Mureș



*Sursa: PMUD Târgu Mureș

De-a lungul întregii perioade analizate, Municipiul Târgu Mureș a înregistrat un total de 23 de decese ca urmare a accidentelor de circulație, evidențiind variații semnificative, în special în anul 2016, când au fost consemnate doar 2 victime, și în 2019, când numărul acestora a crescut la 7. Comparativ cu situația din 2016, încheind perioada de analiză, s-a înregistrat o creștere semnificativă de 150%. Această tendință impune necesitatea implementării unor acțiuni menite să contribuie la reducerea numărului de decese asociate accidentelor de circulație în mediul urban.

Figura 21 Variația numărului de victime, 2016-2020, Municipiul Târgu Mureș

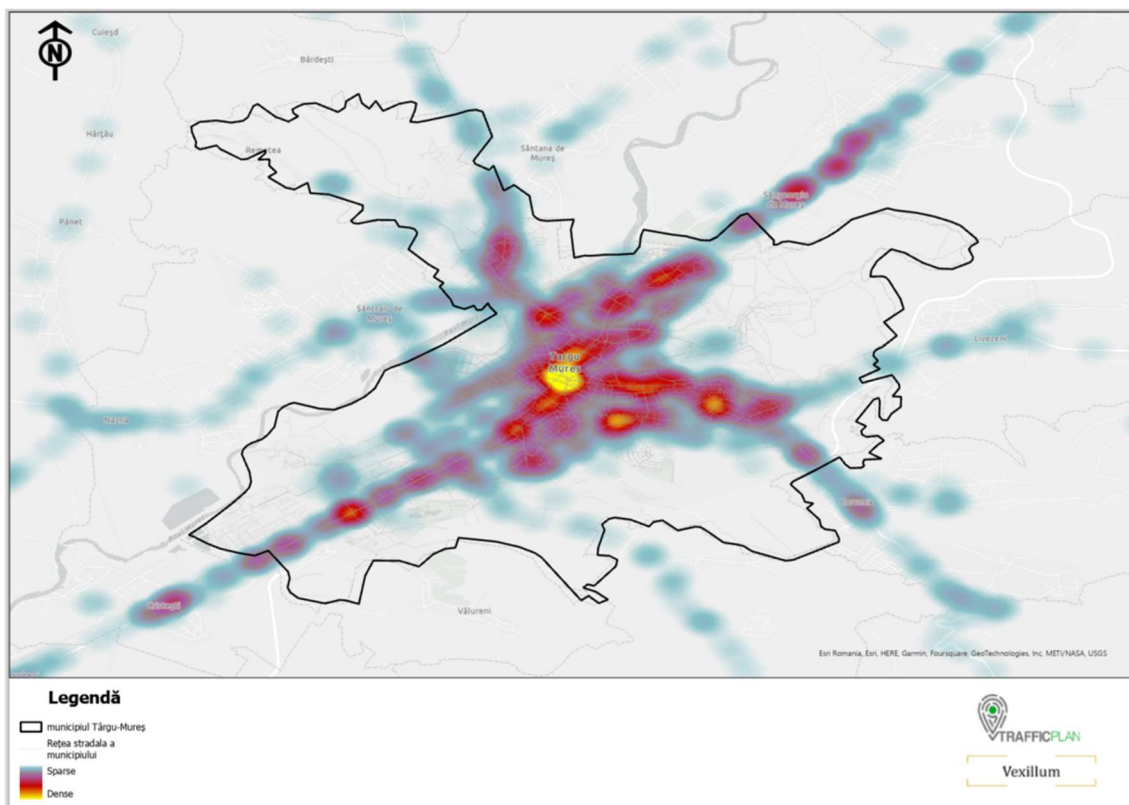


*Sursa: PMUD Târgu Mureș

Alte categorii în care sunt clasificate persoanele afectate de accidente, în funcție de gravitate, includ răniții ușori și răniții grav. Variația anuală a acestor două categorii de victime reflectă tendința înregistrată în variabilitatea numărului total de accidente, atingând valoarea maximă în anul 2019 cu 312 de cazuri.

Din totalul accidentelor, cele în care au fost implicați pietoni și bicicliști reprezintă 37% din total. Pietonii și bicicliștii sunt participanți la trafic cu o vulnerabilitate ridicată, motiv pentru care propunerile de îmbunătățire a siguranței circulației trebuie să le acorde prioritate în mod deosebit.

Figura 22 Distribuția spațială a accidentelor la nivelul municipiului Târgu Mureș



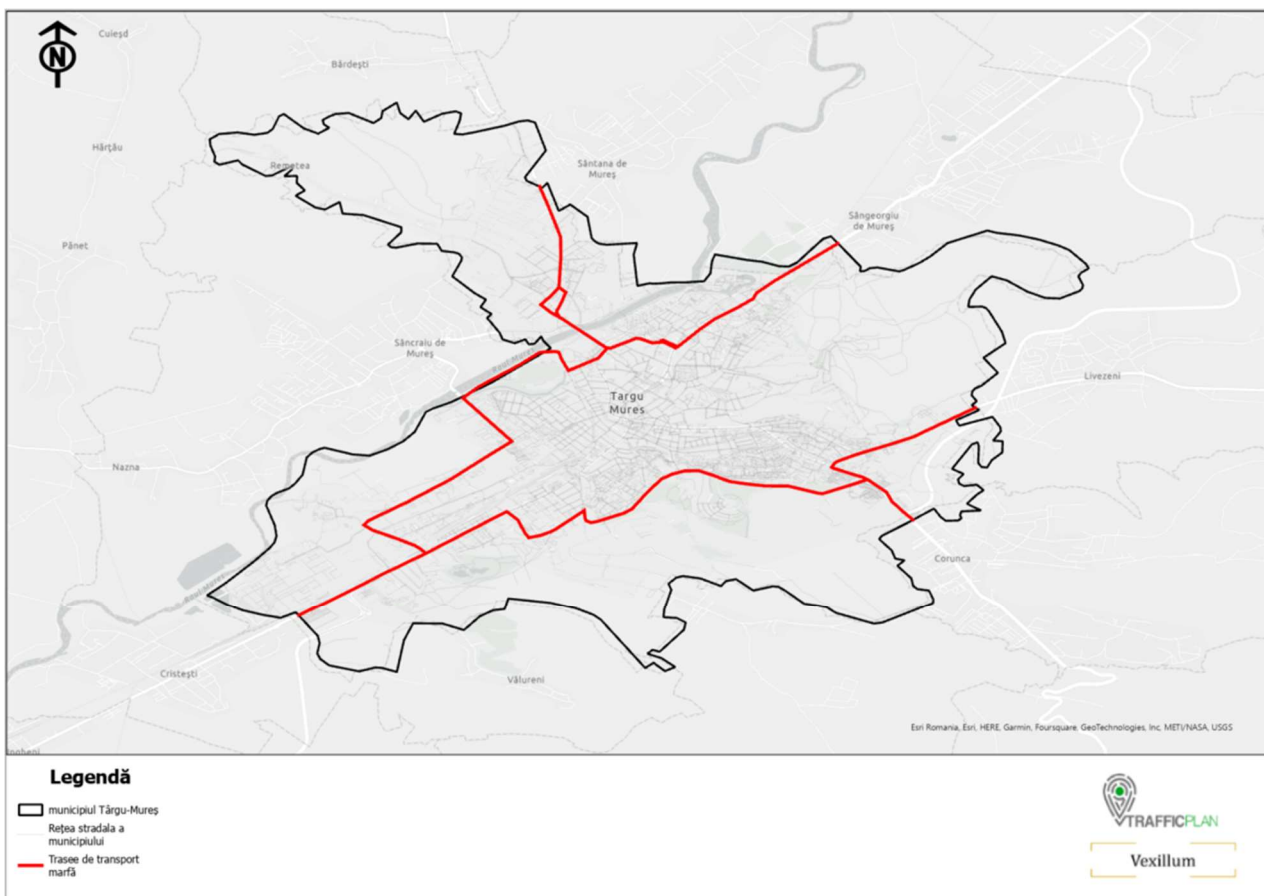
6.4.4. Analiza transportului de marfă

Transportul de mărfuri pe rețeaua rutieră din localitatea Târgu Mureș este reglementat de Consiliul Local al Municipiului Târgu Mureș prin Hotărârea Consiliului Local Numărul 241 din 24 septembrie 2015, privind circulația autovehiculelor destinate transportului de mărfuri și a utilajelor cu masa totală maximă admisă autorizată mai mare de 7,5 tone. Conform acestui act normativ, șoferii care tranzitează Municipiul Târgu Mureș cu autovehicule cu o greutate mai mare de 7,5 tone sunt obligați să dețină autorizații de liberă trecere sau imprimate tip "vignetă" securizată, sau alte documente emise de către autoritățile locale, pe rutele stabilite cu avizul Poliției Rutiere.

Autorizațiile de liberă trecere pot fi obținute de la sediul Administrației Domeniului Public din Municipiul Târgu Mureș, în timp ce imprimatele tip "vignetă" securizată sau alte documente, conforme cu regulamentul municipalității, sunt disponibile pentru achiziție la stațiile de distribuție-vânzare carburanți, online pe site-ul Primăriei Municipiului Târgu Mureș, la Direcția Impozite și Taxe, Serviciul Impozite și Taxe Persoane Juridice, Serviciul Impozite și Taxe Persoane Fizice și alte unități (CEC, poștă, etc.), conform protocolului încheiat între Municipiul Târgu Mureș și aceste entități.

Traseele pe care este permis necondiționat accesul vehiculelor de marfă cu M.T.M.A. mai mare de 7.5 tone sunt prezentate în figura de mai jos:

Figura 23 Trasee pe care este permis accesul vehiculelor cu M.T.M.A. >7,5 tone, în Municipiul Târgu Mureș



6.5. Colectarea datelor de trafic

6.5.1 Date de trafic existente

Sursa principală a datelor de trafic existente, utilizată în proiect este “Recensământul General al Circulației”, efectuat în 2015 și coordonat de către CESTRIN, care include:

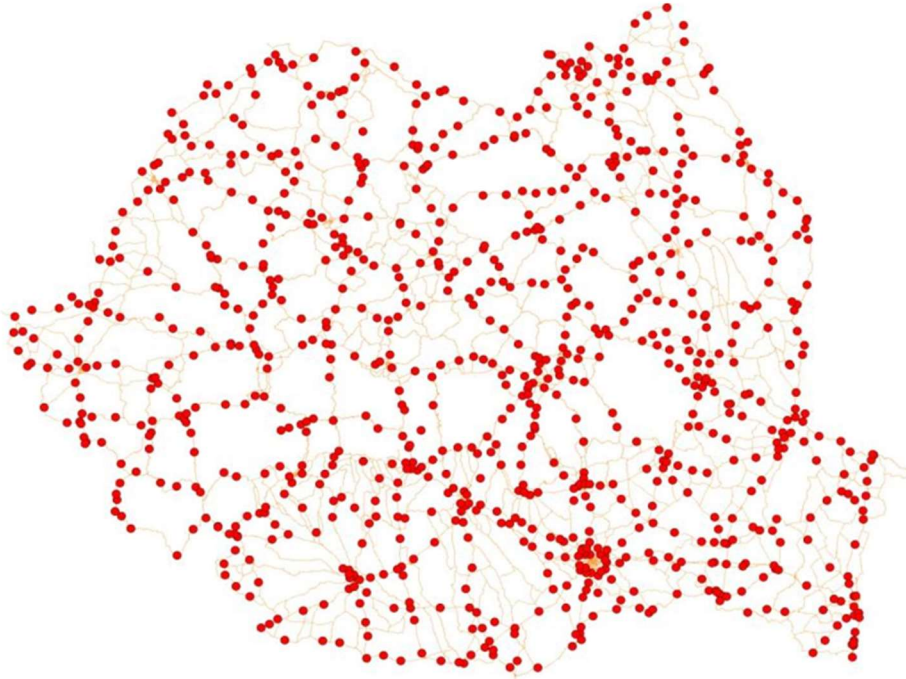
- Recensăminte de trafic clasificate (2015);
- Numărători automate de trafic (2015-2017);
- Anchete Origine-Destinație (2015);

În plus, pentru calibrarea Modelului de Transport la nivelul anului de bază, au fost utilizate numărători automate de trafic din contorii CESTRIN (2015-2017) precum și numărători cu dispozitive automate efectuate în mai 2024.

6.5.2. Recensăminte CESTRIN 2015

Recensământul Național de Circulație efectuat în anul 2015, a considerat următoarele 11 categorii ale cererii (sursa: AND 557-2015, Instrucțiuni pentru efectuarea înregistrarea circulației rutiere pe drumurile publice):

- Biciclete si motocicletele;
- Autoturisme;
- Microbuze, autospeciale;
- Autocamionete si autospeciale cu masa maximă autorizată de 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/fără remorca si vehicule speciale;
- Autocamioane cu remorca (tren rutier) ;
- Vehicule cu tracțiune animală.

Figura 24 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 recensare, 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.

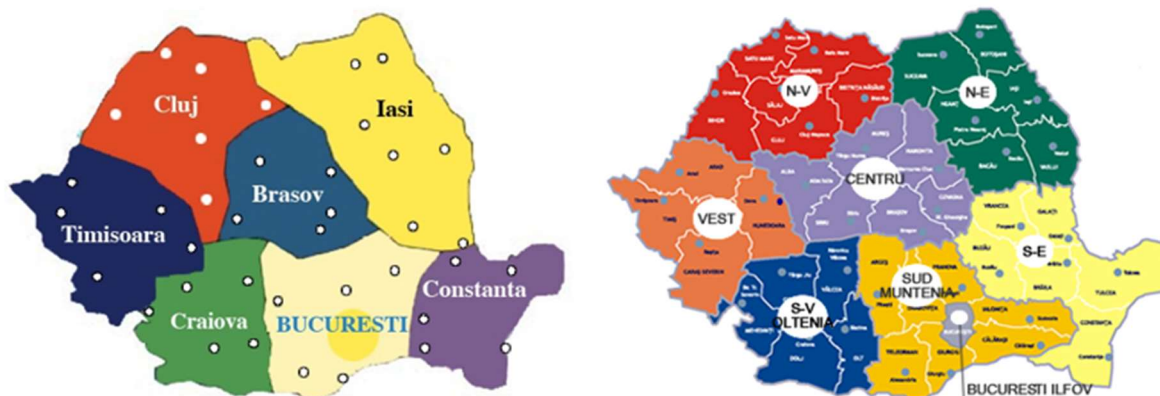
Relevantă pentru definirea scenariului de prognoză este evoluția traficului la nivelul DRDP.

C.N.A.I.R.-S.A. are în structura sa următoarele unități și subunități:

- C.N.A.I.R. SA – Central;
- 7 subunități, fără personalitate juridică, denumite Direcții Regionale de Drumuri și Poduri situate în : București, Craiova, Iași, Cluj, Timișoara, Constanța , Brașov;
- un Centru De Studii Tehnice, Rutiere și Informatică (CESTRIN). CESTRIN este organismul tehnic al C.N.A.I.R. S.A.;
- 45 de Secții de Drumuri Naționale;
- 318 districte.

Există o oarecare similitudine între dispunerea DRDP și regiunile de dezvoltare din România (unități teritoriale), județul Mureș aparținând de DRDP Brașov:

Figura 25 Harta unităților din subordinea CNAIR S.A. și Regiuni de Dezvoltare din România



Tabel 3 Recensământul general al circulației rutiere- anul 2022

Drum	Poziție km post	Limite sector (km)		Lungime sector	Total vehicule	Limite sector
		De la	La			
A3	0.700	0.000	10.081	10.081	6852	Campia Turzii (DN15)- Turda (DN1)
A3	1.000	0.000	10.081	10.081	6852	Turda (DN1)- Campia Turzii (DN15)
A3	8.500	4.500	18.205	13.705	8843	Ungheni - DN14A (Iernut)
A3	8.500	18.205	4.500	13.705	7805	DN14A (Iernut) - Ungheni
DN13	143.200	118.240	146.220	27.980	8780	Lim.M.Sighișoara - DN13A (Bălăușeri)
DN13	152.500	146.220	156.900	10.680	12550	DN13A (Bălăușeri) - DJ151D (Acățari)
DN13	157.000	156.900	165.000	8.100	8526	DJ151D (Acățari) - Lim.M.Tg. Mureș
DN13A	37.135	35.825	42.735	6.910	8819	DN13D (Sovata) - DN13B (Praid)
DN14A	35.080	26.800	41.211	14.411	4572	Lim.M.Târnăveni - DN15 (Iernut)
DN15	45.650	32.110	46.742	14.632	6778	DJ151 (Luduș) - DN14A (Iernut)
DN15	63.500	46.742	63.980	17.238	7203	DJ151 (Luduș) - DJ151D
DN15	65.900	63.980	69.500	5.520	11994	DJ151D - Lim.M.Tg. Mureș
DN15	82.720	78.780	103.700	24.920	18992	Lim.M.Tg. Mureș - Lim.M.Reghin
DN15	116.750	109.940	129.771	19.831	6841	Lim.M.Reghin - DJ154A (Deda)
DN15A	11.400	0.000	18.000	18.000	3280	DN16 (Reghin) - Lim.DRDP Cluj

DN15E	1.380	0.000	3.968	3.968	1525	DN 15C -Văratie
DN15E	24.000	6.275	24.425	18.150	2645	Lim.M.Tg. Mureș - DJ173 (Râciu)
DN16	85.780	64.625	88.500	23.875	4199	DJ173 (Crăiești) - Lim.M.Reghin
DJ135A	5.600	0.000	14.550	14.550	714	DN13A-DJ135 (M.Niraj)
DJ135A	22.000	17.600	27.355	9.755	1944	DJ135-DJ153A
DJ142	21.500	12.500	34.848	22.348	1229	DJ151B-DN13
DJ151B	7.200	0.700	13.000	12.300	2498	DN15-DJ142
DJ151D	5.000	0.700	15.000	14.300	5624	DN15-DN13
DJ151D	28.200	15.000	29.360	14.360	1898	DN13-DJ135
DJ152A	11.200	0.930	18.800	17.870	3608	Tg. Mureș-DJ151A
DJ153	7.050	0.000	22.270	22.270	3434	DN15-DJ 153A (Beica)
DJ153	31.200	22.270	34.000	11.730	1972	DJ153A-DN13A
DJ153B	3.970	0.000	19.770	19.770	1051	DN15-DN16 (Fărăgău)
DJ154F	1.000	0.000	3.100	3.100	2087	DJ152A-Pănet
DJ154J	6.500	0.000	13.900	13.900	516	DN16(Breaza)-DJ153B

**Sursa: DRDP Brașov*

Tabel 4 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	
		Alba	4	7	67	
		Brașov	4	6	48	
		Centru	Covasna	2	3	40
			Harghita	4	5	58
	Mureș		4	7	91	
	Sibiu		2	9	53	
	Bacău		3	5	85	
	Macroregiunea 2	Nord - Est	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
			Constanța	3	9	58
			Galați	2	2	60
			Tulcea	1	4	46
	Macroregiunea 3	Sud - Muntenia	Vrancea	2	3	68
			Argeș	3	4	95
			Calarasi	2	3	50
			Dambovita	2	5	82
			Giurgiu	1	2	51
		București - Ilfov	Ialomita	3	4	59
			Prahova	2	12	90
Teleorman			3	2	92	
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	
	Vest	Valcea	2	9	78	
		Arad	1	9	68	
		Caras-Severin	2	6	69	
		Hunedoara	7	7	55	
Timis	2	8	86			

CESTRIN operează două tipuri de echipamentele de contorizare automată a traficului, și anume:

- Contori totalizatori (ISAF)
- Contori înregistratori, de două categorii :
- Tip PEEK ADR 3000 pentru înregistrarea selectivă și cântărirea din mers a vehiculelor
- Tip PEEK ADR 2000 de înregistrare selectivă

Lista contorilor ISAF (de tip totalizator) este prezentată în tabelul următor (320 locații).

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
București	1	District Tincăbești	1	28+300	3
București	2	Românești	1	49+000	774
București	3	District Bărcănești	1	54 +900	92
București	4	Canton Sinaia	1	121+926	8
București	5	District Crevedia	1A	24+000	37
București	6	Ploieștiori	1A	86+100	91
București	7	Homorâciu	1A	120+850	718
București	8	Valea Popii	1A	138+338	120
București	9	Ulmeni	1B	61+500	41
București	10	Ciorani	1D	18+300	42
București	11	Jilavele	1D	33+350	43
București	12	District Măgura	10	24+265	45
București	13	District Pătirlagele	10	54+200	46
București	14	District Siriu	10	77+500	723
București	15	Canton Cioranca	2	87+625	13
București	16	Distr Mărăcineni	2	115+050	15
București	17	Tăbărăști	2B	16+300	727
București	18	Minzu	2B	26+100	56
București	19	Smeeni	2C	10+050	57
București	20	Boldu	22	16+370	65
București	21	Ileana	3	47+300	112
București	22	Oltenița	31	59+150	72
București	23	Negoești	4	41+740	709
București	24	District Greaca	41	30+050	77

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
București	25	Adunații-Copăceni	5A	1+250	115
București	26	District Vlașin	5B	26+400	78
București	27	Slobozia	5C	6+770	746
București	28	Bujoru	5C	42+200	79
București	29	Țigănești	51	9+670	160
București	30	Fintinele	51A	9+450	762
București	31	District Piatra	51A	24+050	99
București	32	Crângu	52	25+830	81
București	33	District Tr. Măgurele	54	63+800	82
București	34	District Bucșani	61	24+350	83
București	35	Găești	61	76+800	84
București	36	Costești	65A	8+ 560	834
București	37	District Buzoiești	65A	21+440	201
București	38	Dobrotesti	65A	63+700	100
București	39	Putineiu	65A	113+280	101
București	40	Bogdana	65E	20+600	118
București	41	Smeura	67B	185+475	221
București	42	District Titu	7	53+880	33
București	43	Ștefănești	7	108+955	169
București	44	Dobrogostea	7C	5+276	175
București	45	District Căpățâneni	7C	55+000	176
București	46	District Tărtășești	71	1+350	85
București	47	District Ulmi	71	43+620	86
București	48	Moroieni	71	85+145	88
București	49	Priseaca	72A	7+810	763
București	50	District Gemenea	72A	35+800	102
București	51	Bădeni	72A	54+200	819
București	52	Mărăcineni	73	2+250	224
București	53	Podu Dâmboviței	73	78+320	240
București	54	Domnești	73C	18+970	227
București	55	Tigveni	73C	53+410	228

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
București	56	Colibași	73D	2+940	134
Craiova	1	Radomir	6	188+870	162
Craiova	2	SIMIAN	6	332+550	167
Craiova	3	Gura Vaii	6	346+000	168
Craiova	4	Robesti	7	225+500	173
Craiova	5	Malaia	7A	23+850	174
Craiova	6	Vladila	54	13+830	177
Craiova	7	Corabia	54	38+500	178
Craiova	8	Dabuleni	54A	33+000	180
Craiova	9	Facai	55	5+700	181
Craiova	10	Caciulatesti	55	47+500	182
Craiova	11	Poiana Mare	55A	78+900	795
Craiova	12	Dobrosloveni	64	5+500	191
Craiova	13	Gradinari	64	56+540	192
Craiova	14	Valcea	64	113+750	195
Craiova	15	Pielesti	65	15+800	196
Craiova	16	Negreni	65	75+960	199
Craiova	17	Bulzesti	65C	25+900	251
Craiova	18	Fartatesti	65C	57+430	202
Craiova	19	Vladuleni	66	41+720	252
Craiova	20	Brosteni	67	35+500	207
Craiova	21	Plostina	67	42+180	208
Craiova	22	Tg. Jiu	67	80+620	209
Craiova	23	Bengesti	67	114+860	211
Craiova	24	Copacelu	67	190+850	213
Craiova	25	Brosteni	67A	0+100	214
Craiova	26	Frumusei (Licurici)	67B	24+000	215
Craiova	27	Zatreni	67B	68+900	217
Craiova	28	Botarani	67B	93+050	277
Craiova	29	Poganu	67B	120+050	219
Craiova	30	Pociovaliste	67C	8+610	222

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Craiova	31	Novaci	67C	14+300	816
Craiova	32	Pestisani	67D	19+900	223
Craiova	33	Vanju Mare	56A	53+150	190
Iași	1	Dofteana	12A	92+300	562
Iași	2	N. Bălcescu	2	276+300	585
Iași	3	Hîrleşti	2	316+670	586
Iași	4	Odobești	2F	21+700	604
Iași	5	Florești	2G	30+280	606
Iași	6	Sânduleni	11	156+080	612
Iași	7	Urechești	11A	30+000	614
Iași	8	Ghimeș	12A	46+810	616
Iași	9	Trestiana	24D	2+500	229
Iași	10	Ivănești	2F	60+000	605
Iași	11	Vulturești	15D	102+100	631
Iași	12	Băcăoani	24	113+300	651
Iași	13	Murgeni	24A	30+400	655
Iași	14	Huși	24B	29+000	657
Iași	15	Romanești	24C	66+400	661
Iași	16	Botoșani	28B	71+125	678
Iași	17	Baisa	29	31+500	681
Iași	18	Ungureni	29	63+370	682
Iași	19	Dorohoi	29A	40+500	686
Iași	20	Darabani	29A	76+040	688
Iași	21	Cătămărăști	29B	3+800	689
Iași	22	Vf. Cîmpului	29C	18+750	690
Iași	23	Ștefănești	29D	47+200	692
Iași	24	Valea Putnei	17	169+800	634
Iași	25	Pojorîta	17	181+450	635
Iași	26	Broșteni	17B	48+050	640
Iași	27	Ciocănești	18	212+850	641
Iași	28	Vatra Moldoviței	17A	20+580	695

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Iași	29	Brăiești	2E	20+450	971
Iași	30	Pălinoasa	17	225+220	972
Iași	31	Haret	2	208+965	583
Iași	32	Bolotești	2D	24+565	600
Iași	33	Focșani	2	184+150	582
Iași	34	Unirea	2M	4+127	570
Iași	35	Garoafa	2	193+640	952
Iași	36	Vulturu	23	21+465	693
Iași	37	Satu Nou	2L	7+650	573
Iași	38	Brănești	26	41+600	569
Iași	39	Movileni	2B	127+300	599
Iași	40	Munteni	24	28+500	646
Iași	41	Liești	25	27+100	663
Iași	42	Șendreni	25	66+450	665
Iași	43	Tuluțești	26	14+400	679
Iași	44	Fundeni	25A	2+300	233
Iași	45	Cuca	24D	58+540	231
Iași	46	Poieni	24	174+550	653
Iași	47	Probotă	24C	16+050	660
Iași	48	Războieni	28	29+500	669
Iași	49	Răducăneni	28	115+350	674
Iași	50	Pașcani	28A	23+000	675
Iași	51	Boureni	28B	5+510	677
Iași	52	Cotu Morii	24	214+300	982
Iași	53	V.Lupului	28	65+360	672
Iași	54	Tomești	28	82+270	673
Iași	55	Poienari	15D	61+600	563
Iași	56	Nisiporești	2	355+400	589
Iași	57	Bicazu Ardelean	12C	44+000	619
Iași	58	Buhalnița	15	263+700	621
Iași	59	Bistrița	15	306+929	622

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Iași	60	Dumbrava Roșie	15	320+100	623
Iași	61	Tg. Neamț	15B	48+700	627
Iași	62	Valea Seacă	15G	1+380	235
Iași	63	Agapia	15F	1+690	236
Iași	64	Dreptu	17B	77+320	977
Iași	65	Oglinzi	15C	50+030	629
Iași	66	Fălticeni	2	414+260	593
Iași	67	Grănicești	2	474+460	595
Iași	68	Ilișești	17	236+500	637
Iași	69	Marginea	17A	62+440	638
Iași	70	Dumbrăveni	29	15+700	680
Iași	71	Șerbănești	29A	17+850	684
Iași	72	Cacica	2E	40+375	973
Iași	73	Vicovu de Jos	2E	77+900	984
Cluj	1	Lancram	1	368+659	372
Cluj	2	Feleac	1	469+250	376
Cluj	3	Cornitel	1	567+330	381
Cluj	4	Apahida	1C	11+700	386
Cluj	5	Satulung	1C	134+576	391
Cluj	6	Tautii Magherus	1C	157+972	392
Cluj	7	Baciu	1F	6+800	394
Cluj	8	Ghenci	1F	162+918	397
Cluj	9	Carei	1F	171+450	398
Cluj	10	Cuzaplac	1G	20+000	399
Cluj	11	Pestis	1H	4+968	401
Cluj	12	Belis	1R	26+200	451
Cluj	13	Blaj	14B	22+184	435
Cluj	14	Mociu	16	24+200	405
Cluj	15	Piatra Fantanele	17	108+500	457
Cluj	16	Nasaud	17C	19+450	438
Cluj	17	Salva	17C	24+607	439

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Cluj	18	Dealul Stefanitei	17C	60+644	456
Cluj	19	Salva	17D	21+693	441
Cluj	20	Sangeorz Bai	17D	55+829	442
Cluj	21	Tautii de Sus	18	7+080	410
Cluj	22	Mara	18	39+027	411
Cluj	23	Petrova	18	99+771	412
Cluj	24	Borsa	18	143+583	413
Cluj	25	Sacuieni	19	40+100	415
Cluj	26	Petresti	19	85+813	417
Cluj	27	Negresti Oas	19	181+600	420
Cluj	28	Marghita	19B	10+700	445
Cluj	29	Ip	19B	46+250	446
Cluj	30	Sugag	67C	121+900	447
Cluj	31	Fenes	74	76+745	422
Cluj	32	Carpenis	74A	5+325	448
Cluj	33	Campani	75	4+800	424
Cluj	34	Campeni	75	80+606	427
Cluj	35	Mihai Viteazul	75	158+300	428
Cluj	36	Lunca	76	102+200	429
Cluj	37	Pocola	76	129+000	899
Cluj	38	Sanmartin	76	178+280	432
Cluj	39	Avram Iancu	79	60+500	433
Timișoara	1	Nădlac	7	585+700	859
Timișoara	2	Turnu	7B	7+800	860
Timișoara	3	Hălmagiu	76	61+100	366
Timișoara	4	Vărfurile	76	70+600	353
Timișoara	5	Chisineu Cris	79	41+120	356
Timișoara	6	Joia Mare	79A	37+340	359
Timișoara	7	Bocsig	79A	63+200	361
Timișoara	8	Sicula	79A	76+800	363
Timișoara	9	Socodor	79A	108+808	364

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Timișoara	10	Păltiniș	58	4+245	318
Timișoara	11	Anina	58	75+900	318
Timișoara	12	Vlad Delamarina	58A	4+700	319
Timișoara	13	Bocsa	58B	13+350	321
Timișoara	14	Măureni	58B	40+800	323
Timișoara	15	Bucova	68	40+700	341
Timișoara	16	Orastie	7	354+150	295
Timișoara	17	Livadia	66	157+900	335
Timișoara	18	Aninoasa	66A	3+350	338
Timișoara	19	Ilia	68A	77+700	345
Timișoara	20	Criscior	74	7+350	349
Timișoara	21	Soimus	76	1+400	351
Timișoara	22	Tebea	76	38+450	352
Timișoara	23	Orsova	6	364+890	282
Timișoara	24	Eselnita	57	9+700	305
Timișoara	25	Coronini	57	97+750	306
Timișoara	26	Macesti	57	108+805	307
Timișoara	27	Oravita	57	152+1300	294
Timișoara	28	Pojejena	57A	0+570	312
Timișoara	29	Oravita	57B	4+250	844
Timișoara	30	Bozovici	57B	54+800	288
Timișoara	31	Iablanita	57B	92+500	315
Timișoara	32	Băile Herculane	67D	106+490	365
Timișoara	33	Costeiu	6	503+030	289
Timișoara	34	Cenad	6	637+700	837
Timișoara	35	Jamu Mare	57	188+940	311
Timișoara	36	Sag	59	13+300	325
Timișoara	37	Cruceni	59B	40+900	332
Timișoara	38	Deta	59B	74+700	322
Timișoara	39	Sânnicolau Mare	59C	40+715	334
Timișoara	40	Dumbrava	68A	26+740	343

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Timișoara	41	Coșava	68A	44+120	848
Constanța	1	Lehliu	3	61+030	18
Constanța	2	Cuza Voda	3	110+117	19
Constanța	3	Negureni	3	176+650	20
Constanța	4	Drajna	21	106+130	64
Constanța	5	Movila Miresii	22	53+500	644
Constanța	6	Tulcea	22	172+400	68
Constanța	7	Tariverde	22	252+500	70
Constanța	8	Movilita	38	11+600	73
Constanța	9	Agigea	39	9+900	75
Constanța	10	Tuzla	39	19+980	76
Constanța	11	Tandarei	21A	23+325	93
Constanța	12	Cataloi	22A	1+112	94
Constanța	13	Mircea Voda	22D	30+100	98
Constanța	14	Tandarei	2A	91+100	50
Constanța	15	Harsova	2A	126+600	53
Constanța	16	Ovidiu	2A	205+100	55
Constanța	17	Lacu Sarat	2B	98+500	597
Constanța	18	Amara	2C	73+900	103
Constanța	19	Dragos Voda	3A	25+800	59
Constanța	20	Modelu	3B	8+500	61
Constanța	21	Fetesti	3B	54+250	62
Constanța	22	Revarsarea	22	134+345	67
Constanța	23	Giurgeni	2A	116+150	51
Constanța	24	Valu lui Traian	3	246+100	22
Constanța	25	Andrasesti	2A	45+750	48
Constanța	26	Slobozia	21	89+000	63
Brașov	1	Timisu de Sus	1	149+450	537
Brașov	2	Ds.Sacel	1	326+400	923
Brașov	3	Cristian Sibiu	1	318+725	488
Brașov	4	Ds.Sacele	1A	178+000	489

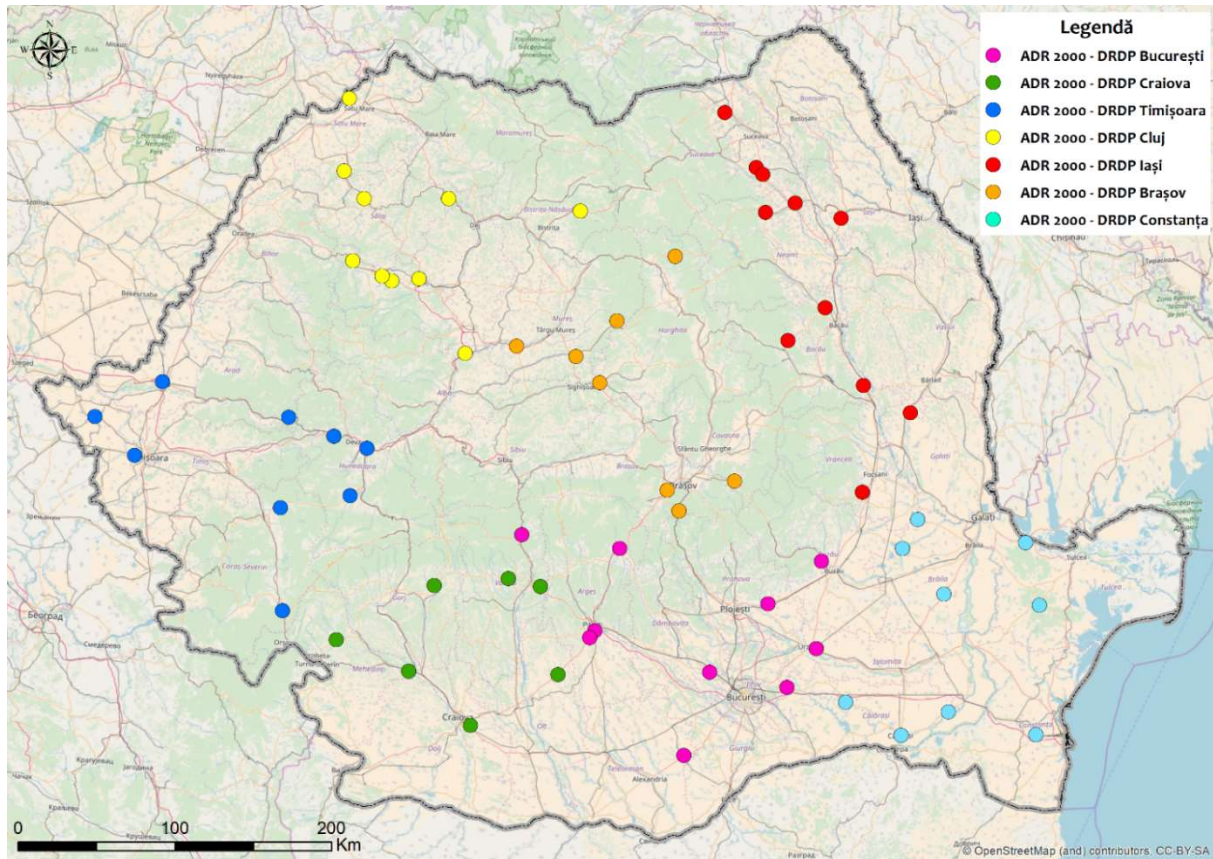
DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Brașov	5	Rasnov	1E	21+250	509
Brașov	6	Fantana	1S	20+930	786
Brașov	7	Ojdula nr.67	2D	109+600	491
Brașov	8	Lazaret/Rau Vadului	7	241+900	492
Brașov	9	Ds.Balea	7C	129+900	493
Brașov	10	Prejmer	10	137+200	495
Brașov	11	Ds.Lunca Calnicului	11	15+200	497
Brașov	12	St.Meteo Tg.Secuiesc	11	56+190	498
Brașov	13	Ds.Tg.Secuiesc	11B	1+670	500
Brașov	14	Turia	11C	4+850	350
Brașov	15	Chilieni	12	7+020	501
Brașov	16	Sf.Gheorghe	12	12+200	502
Brașov	17	Micfalau	12	33+970	503
Brașov	18	Ds.Tusnad	12	46+700	539
Brașov	19	Sancraieni	12	69+750	542
Brașov	20	Siculeni	12	86+300	540
Brașov	21	Izv.Mures	12	116+100	541
Brașov	22	Izv. Muresului nr.451	12	115+900	541
Brașov	23	Lazarea	12	139+120	504
Brașov	24	Frumoasa-Nicolesti	12A	7+400	505
Brașov	25	Lacu Rosu	12C	25+200	506
Brașov	26	Ds.Feldioara	13	17+350	507
Brașov	27	Ds.Rupea	13	56+700	508
Brașov	28	Viforoasa	13A	7+920	513
Brașov	29	Corund	13A	52+500	515
Brașov	30	Vlahita	13A	102+850	516
Brașov	31	Ds.Harghita	13A	121+150	517
Brașov	32	Bucin-Borzont	13B	49+000	518
Brașov	33	Cristuru Secuiesc	13C	10+100	547
Brașov	34	Cobatesti	13C	24+030	548
Brașov	35	Araci	13E	9+800	552

DRDP	Nr. crt.	Localitatea	DN	Poz. Km	Nr. post
Brașov	36	Covasna	13E	59+730	555
Brașov	37	Ds.Sura Mare	14	6+607	519
Brașov	38	Copsa Mica	14	43+000	520
Brașov	39	Brateiu	14	60+980	521
Brașov	40	Blajel	14A	10+750	522
Brașov	41	Cucerdea	14A	35+080	523
Brașov	42	Tapu	14B	42+750	524
Brașov	43	Brancovenesti nr.7	15	116+750	528
Brașov	44	Ds.Rastolita	15	141+550	529
Brașov	45	Lunca Tecii	15A	11+400	531
Brașov	46	Raciu	15E	24+000	549
Brașov	47	District Sarmasel	16	43+520	543
Brașov	48	Breaza-str.Princ.441	16	85+780	545
Brașov	49	District P.Marului	73A	37+200	535
Brașov	50	Vad	73A	64+800	546
Brașov	51	Cristian Bv	73B	0+550	945
Brașov	52	Moieciu	73F	0+900	792

Tabelele și planșele următoare prezintă localizarea contorilor automați PEEK ADR 2000 (69) și a contorilor PEEK ADR 3000 (77).

Nr.crt	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea
1	BUCURESTI	71	1+350	1085	Tartasesti
2		10	5+498	1044	Vernesti
3		65	109+904	1200	Albota
4		65B	2+270	1803	Geamana
5		73	55+544	1226	VM Pravat
6		6	60+400	1028	Draganesti-Vlasca
7		2A	3+900	1768	Manasia
8		7	98+200	1169	Calinesti
9		3	27+250	1017	Belciugatele
10		1B	31+220	1721	Loloiasca
11	CRAIOVA	6	219+100	2163	Carcea
12		65	75+490	2199	Negreni
13		67	19+950	2206	Cocorova
14		67	87+000	2210	Dragoieni
15		67	114+860	2211	Bengesti
16		6	268+300	2165	Pod Jiu
17		7	167+000	2171	Blidari
18	67	174+270	2212	Bunesti	
19	TIMISOARA	6	602+700	3293	Lovrin
20		7	406+335	3298	Lesnic
21		7	542+290	3917	Arad I
22		7	376+020	3296	Simeria
23		7	444+850	3299	Ilteu
24		59A	8+940	3329	Sacalaz
25		6	385+200	3283	Mehadia
26		68	13+950	3340	Glimboca
27		68	64+460	3342	Totesti
28		58B	57+960	3324	Birda
29	CLUJ	1	424+807	4374	Unirea
30		1F	18+400	4872	Nadasel
31		1F	100+498	4396	Borla
32		1C	88+720	4389	Glod
33		19A	55+031	4444	Petea
34		1	518+900	4863	Izvorul Crisului
35		1	512+750	4390	Paniceni
36		17	85+590	4409	Tiha Bargaului
37		19A	1+900	4443	Supuru de Sus
38		1	535+508	4379	Poieni
39	BRASOV	15	45+650	5525	Iernut
40		13	143+200	5511	Chendu
41		13	105+240	5510	Vanatori
42		13A	37+135	5514	Sovata
43		15	199+058	5530	Borsec
44		1	139+702	5481	Predeal
45		1	201+750	5483	V.Homorod
46		73	124+300	5533	Cristian
47	10	113+400	5494	Intorsura Buzaului	
48	IASI	2	244+070	6584	Sascut
49		2	376+800	6590	Cristesti
50		15	359+150	6625	Garleni
51		2G	53+000	6608	Moinesti
52		28	19+030	6668	Strunga
53		24	44+050	6647	Ghidigeni
54		15 B	39+490	6626	Vanatori
55		2 E	3+880	6954	Radaseni
56		2 H	1+700	6988	Milisauti
57		2	407+100	6592	Spataresti
58		15	229+700	6620	Bradu
59		2	168+970	6951	Popesti
60		15D	5+200	6630	Turturesti
61		22C	42+700	7097	Basarabi
62		CONSTANTA	3	73+700	7703

Figura 26 Localizarea contorilor automați PEEK ADR 2000



Nr.ert	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea
1	Bucuresti	2	30+200	1011	Sinesti
2		7	133+900	1170	Draganu
3		4	20+320	1023	Orasti
4		5	28+140	1111	Calugareni
5		5	58+350	1025	Remus
6		6	14+050	1719	Bragadiru
7		6	105+300	1030	Plosca
8		7	22+800	1031	Gulia
9		72	38+800	1089	Razvad
10		1 A	56+590	1038	Stancesti
11		71	42+500	1086	Ulmi

Nr.crt	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea	
12		72	8+300	1107	Picior de Munte	
13		73	30+335	1225	Mihaesti	
14		1 A	96+220	1039	Lipanesti	
15	CRAIOVA	6	330+100	2166	Simian	
16		56A	78+800	2821	Simian 2	
17		56A	3+450	2187	Hunia	
18		6	239+050	2778	Isalnita	
19		7	188+900	2172	Seaca	
20		64	89+350	2194	Ionesti	
21		65	42+970	2197	Ganeasa	
22		TIMISOARA	66	162+550	3336	Pui
23	7		414+650	3839	Ilia	
24	59		22+800	3326	Jebel	
25	69		24+800	3347	Ortisoara	
26	7		551+1120	3918	Arad 2	
27	66		203+390	3337	Batiz	
28	6		545+300	3291	Remetea Mare	
29	6		448+300	3840	Buchin	
30	6		470+700	3287	C.Daicoviciu	
31	7		520+820	3301	Paulis	
32	79		5+500	3354	Arad 4	
33	58		28+601	3317	Soceni	
34	6		537+770	3290	Izvin	
35	CLUJ		1	463+600	4407	Valcele
36			1	490+700	4267	Gilau stg.
37			1	491+350	4377	Gilau dr.
38		1	619+290	4383	Osorhei	

Nr.crt	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea	
39		1C	145+831	4868	Recea	
40		1C	18+450	4387	Jucu	
41		17	38+300	4882	Sieu Sfantu	
42		1	498+700	4378	Gilau	
43		1	591+940	4382	Alesd	
44		79	91+700	4434	Inand	
45		19	127+463	4418	Satu Mare	
46		15A	29+296	4437	Viile Tecii	
47		15	14+800	4404	Luna	
48		19A	31+070	4454	Ardud	
49		1H	98+040	4459	Jibou	
50		19	144+468	4419	Ciuperceni	
51		1	638+212	4384	Santion	
52		1F	64+600	4395	Romanasi	
53		19	10+880	4890	Biharia	
54		BRASOV	15	82+550	5527	Sangiorgiu de Mures
55			15	63+500	5937	Ungheni
56	13		21+742	5559	Rotbav	
57	13		152+500	5512	Valeni	
58	1		303+600	5487	Selimbar	
59	IASI	11 A	9+125	6613	Stefan Cel Mare	
60		24	8+630	6979	Cosmesti	
61		11	101+450	6609	Harja	
62		17	199+920	6636	Vama	
63		1	452+902	6594	Darmanesti	
64		15C	21+500	6628	Oslobeni	
65		15	327+300	6624	Roznov	

Nr.crt	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea
66		17	149+700	6633	Vatra Dornei
67		24	86+900	6649	Stramtura
68		24B	11+650	6580	Oltenesti
69		2	337+700	6588	Traian
70	CONSTANTA	3	250+850	7022	Valul lui Traian
71		22	213+200	7069	Babadag
72		38	34+814	7772	Comana
73		39	11+600	7075	Eforie Nord
74		2 A	45+759	7048	Andrasesti
75		2A	110+700	7051	Giurgeni
76		2B	114+550	7598	Baldovinesti
77		21	91+670	7733	Slobozia

Figura 27 Localizarea contorilor automați PEEK ADR 2000

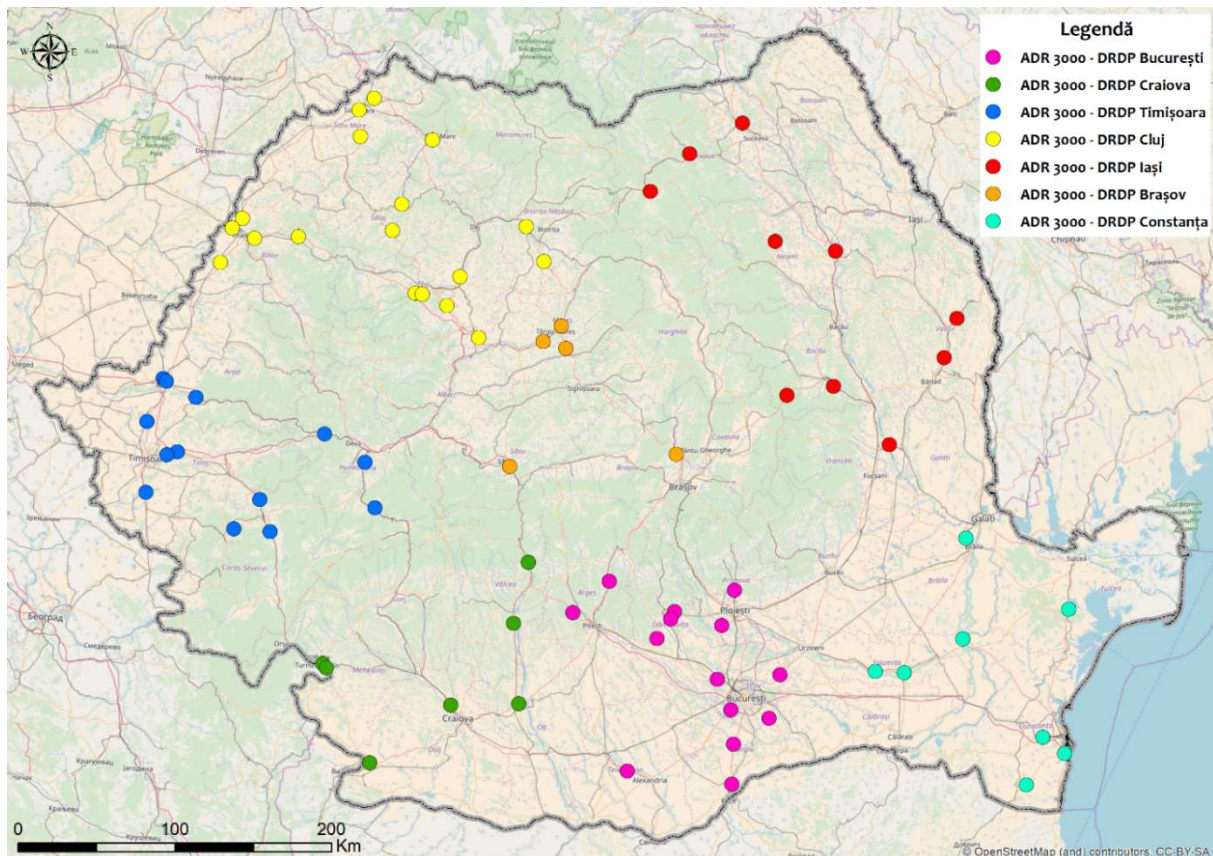


Figura 28 Localizarea contorilor automați PEEK ADR 3000

Nr.crt	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea
1	Bucuresti	2	30+200	1011	Sinesti
2		7	133+900	1170	Draganu
3		4	20+320	1023	Orasti
4		5	28+140	1111	Calugareni
5		5	58+350	1025	Remus
6		6	14+050	1719	Bragadiru
7		6	105+300	1030	Plosca
8		7	22+800	1031	Gulia
9		72	38+800	1089	Razvad
10		1 A	56+590	1038	Stancesti
11		71	42+500	1086	Ulmi
12		72	8+300	1107	Picior de Munte
13		73	30+335	1225	Mihaesti
14		1 A	96+220	1039	Lipanesti
15	CRAIOVA	6	330+100	2166	Simian
16		56A	78+800	2821	Simian 2
17		56A	3+450	2187	Hunia
18		6	239+050	2778	Isalnita
19		7	188+900	2172	Seaca
20		64	89+350	2194	Ionesti
21		65	42+970	2197	Ganeasa
22	TIMISOARA	66	162+550	3336	Pui
23		7	414+650	3839	Ilia
24		59	22+800	3326	Jebel
25		69	24+800	3347	Ortisoara
26		7	551+1120	3918	Arad 2
27		66	203+390	3337	Batiz

Nr.crt	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea
28		6	545+300	3291	Remetea Mare
29		6	448+300	3840	Buchin
30		6	470+700	3287	C.Daicoviciu
31		7	520+820	3301	Paulis
32		79	5+500	3354	Arad 4
33		58	28+601	3317	Soceni
34		6	537+770	3290	Izvin
35		CLUJ	1	463+600	4407
36	1		490+700	4267	Gilau stg.
37	1		491+350	4377	Gilau dr.
38	1		619+290	4383	Osorhei
39	1C		145+831	4868	Recea
40	1C		18+450	4387	Jucu
41	17		38+300	4882	Sieu Sfantu
42	1		498+700	4378	Gilau
43	1		591+940	4382	Alesd
44	79		91+700	4434	Inand
45	19		127+463	4418	Satu Mare
46	15A		29+296	4437	Viile Tecii
47	15		14+800	4404	Luna
48	19A		31+070	4454	Ardud
49	1H		98+040	4459	Jibou
50	19		144+468	4419	Ciuperceni
51	1		638+212	4384	Santion
52	1F		64+600	4395	Romanasi
53	19		10+880	4890	Biharia
54	BRASOV		15	82+550	5527

Nr.crt	DRDP	D.N	P.K.	Post numar	Localitatea	
55		15	63+500	5937	Ungheni	
56		13	21+742	5559	Rotbav	
57		13	152+500	5512	Valeni	
58		1	303+600	5487	Selimbar	
59	IASI	11 A	9+125	6613	Stefan Cel Mare	
60		24	8+630	6979	Cosmesti	
61		11	101+450	6609	Harja	
62		17	199+920	6636	Vama	
63		1	452+902	6594	Darmanesti	
64		15C	21+500	6628	Oslobeni	
65		15	327+300	6624	Roznov	
66		17	149+700	6633	Vatra Dornei	
67		24	86+900	6649	Stramtura	
68		24B	11+650	6580	Oltenesti	
69		2	337+700	6588	Traian	
70		CONSTANTA	3	250+850	7022	Valul lui Traian
71			22	213+200	7069	Babadag
72	38		34+814	7772	Comana	
73	39		11+600	7075	Eforie Nord	
74	2 A		45+759	7048	Andrasesti	
75	2A		110+700	7051	Giurgeni	
76	2B		114+550	7598	Baldovinesti	
77	21		91+670	7733	Slobozia	

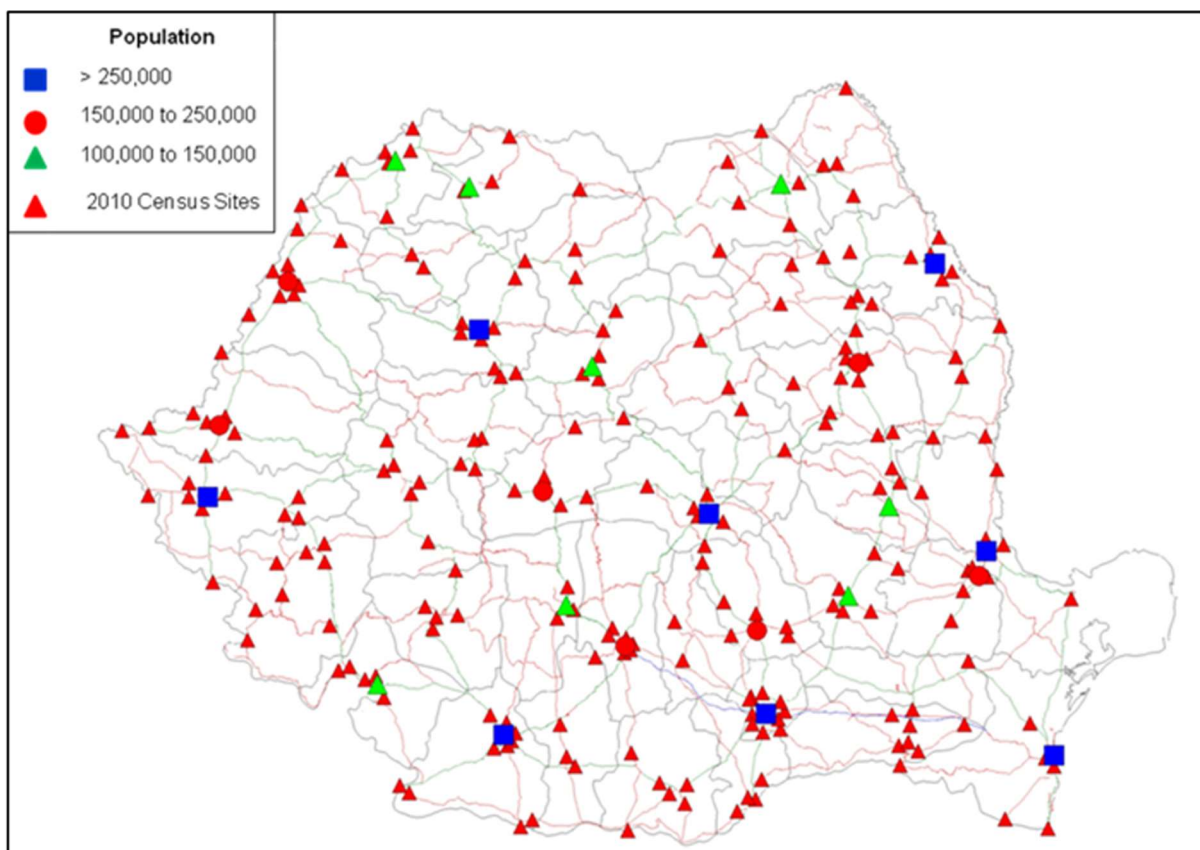
6.5.3. Recensăminte CESTRIN 2015

În paralel cu desfășurarea recensămintelor clasificate, în anul 2015 CESTRIN a coordonat și anchete de circulație OD, în 222 locații (444 posturi). Posturile au fost amplasate pe ambele sensuri de circulație ale drumurilor selectate.

Anchetele origine-destinație (OD) furnizează:

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

Figura 29 Posturi de ancheta OD la nivelul național 2015



Rezultatele anchetelor OD 2015 vor sta la baza estimării cererii de transport corespunzătoare modelului de transport al anului de bază 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.

Tabel 5 Sinteza informațiilor colectate

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 variante 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. Explosibile, produse pirotehnice, chibrituri 18. Produse petroliere și carburant 19. Alte produse				

6.5.4. Numărători automate de trafic anul 2024

Descrierea dispozitivelor utilizate

Pentru efectuarea măsurătorilor de trafic s-au utilizat echipamente de detecție neinductivă, care înregistrează următorii parametri:

- Numărul de vehicule;
- Direcția de deplasare;
- Vitezele individuale ale fiecărui participant la trafic;
- Categoria fiecărui vehicul determinată pe baza lungimii conform normei ARX.

S-au utilizat echipamente de tip radar, care funcționează pe principiul Doppler. Sunt produse de către firma germană VIA TRAFFIC CONTROLLING GmbH și ImageSensing.

Caracteristicile tehnice ale dispozitivelor sunt:

- Tipul detecției – efect Doppler 24.165 GHz;
- Memorie internă – 16 MB;
- Domeniu de măsurare – 1-255 km/h;
- Domeniul de temperatură -20 +40°C;
- Alimentarea 12 V
- Autonomie 14-18 zile;
- Ușor de montat pe elementele fixe de pe marginea drumului;
- Rezistență mare la umezeală, praf, intemperii;

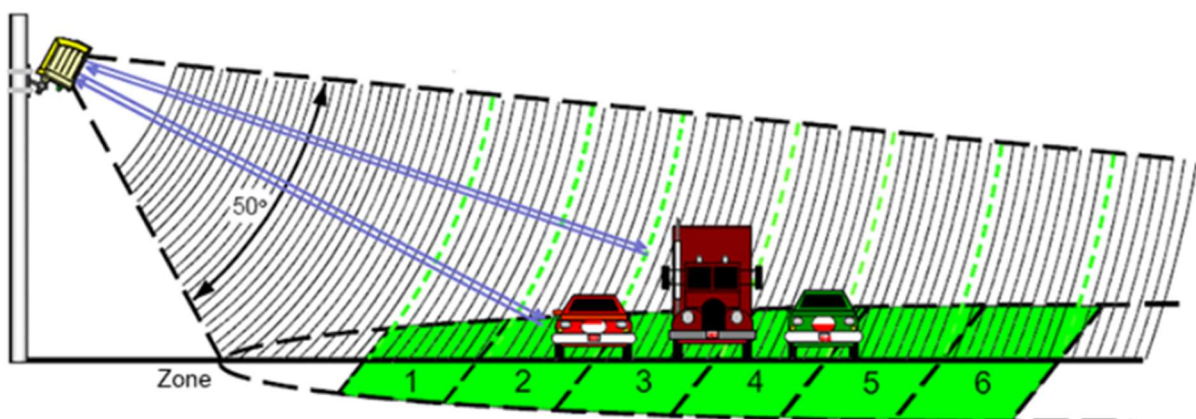
Înregistrările sunt trimise producătorului care efectuează interpretarea datelor, rezultatele astfel trimise nu pot fi prelucrate de către operatorul studiului de trafic.

Clasa de vehicule

Un singur aparat RTMS SX-300 poate monitoriza traficul de până la 12 benzi . RTMS SX-300 poate fi montat pe stâlpii de lângă drum și vizat perpendicular pe drum.

Vehiculele sunt detectate când au semnalul reflectat depășește nivelul de fundal în micro-slice-ul cu un anumit prag. Dacă acea detecție face parte dintr-o zonă definită, contactul acesteia (opțional) este închis în timpul perioadei de detectare pentru a indica detectarea.

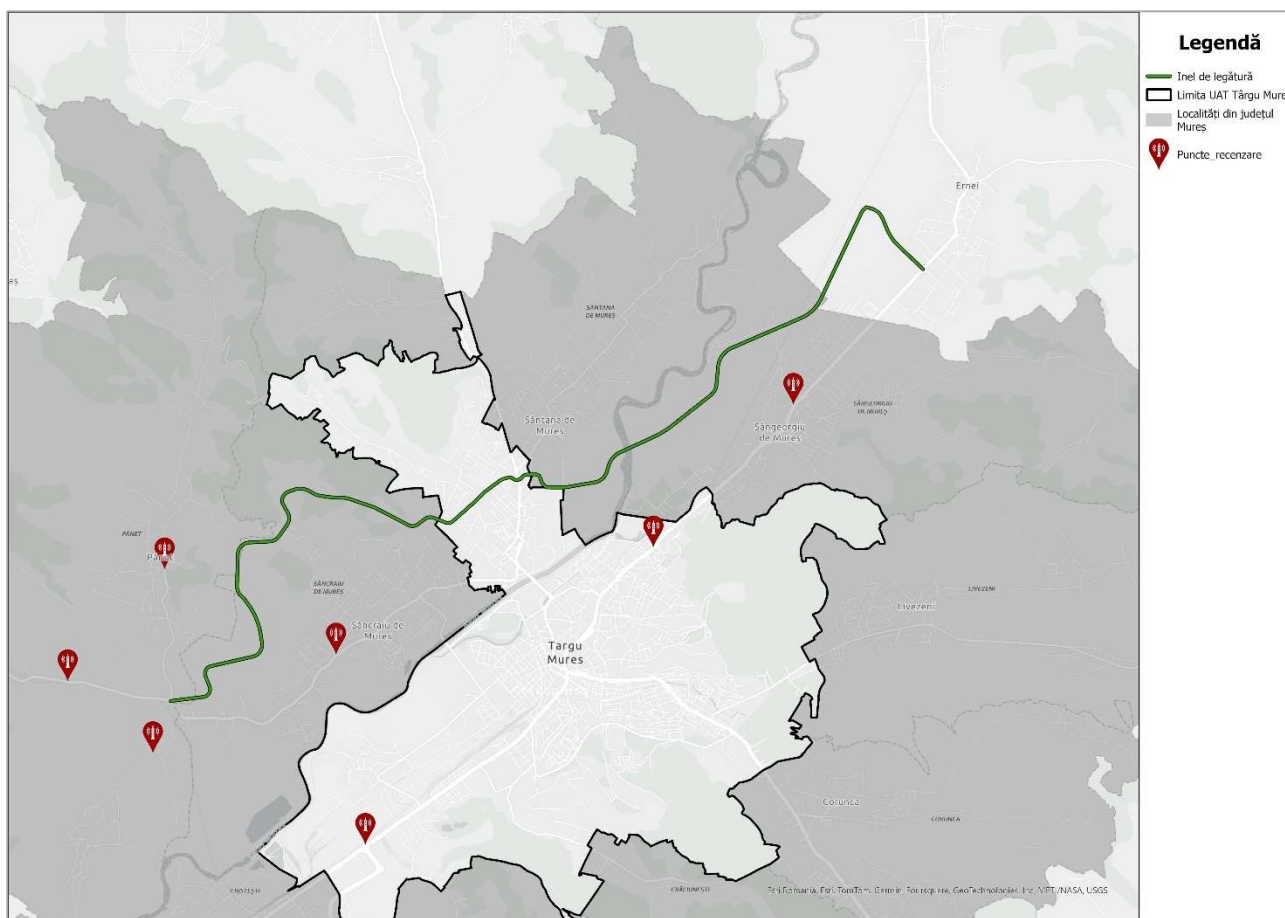
Figura 30 Aria de detecție a RTMS SX-300



Clasele de vehicule sunt exportate în funcție de lungimea vehiculelor detectate, având specificațiile din tabelul următor:

Description	Min length (m)	Max length (m)
SMALL	0	5
REGULAR	5	7
MEDIUM	7	10
LARGE	10	15
TRUCK	15	20

Figura 31 Amplasarea dispozitivelor de recenzare a traficului



6.6. Modelul de transport

Modelul de transport constituie un ansamblu de baze de date de tip geo-spațial și relații matematice ce au ca scop reprezentarea abstractă a sistemelor și a cererii de transport.

În cadrul studiului curent, a fost utilizat pachetul software-ului de planificare în 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 recente 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, în cadrul modelului, sunt afectate la nivel virtual pe rețea. Determinarea acestora se va face în funcție de ponderea acestora în compoziția traficului, folosindu-se datele cele mai recente din Recensământul General de Circulație.

6.6.1. Informații generale

Modelul de transport a fost dezvoltat ca "Model de Afectare" (eng. Assignment Model), model care evaluează o cerere fixă de transport pe o rețea predefinită. În modelele de afectare, rezultatele etapelor "Generarea Călătoriilor, Distribuția Călătoriilor și Repartiția Modală" se calculează extern și reprezintă datele de intrare a procesului de modelare a afectării.

Principala funcție a Modelelor de Afectare este de a calcula fluxurile de transport deviate (rerutate) în urma apariției / îmbunătățirii unui element de infrastructură (în cazul de față – un sector nou de autostradă). Pentru atingerea acestui obiectiv se pornește de la o reprezentare schematică a rețelei prin arce și noduri, iar cererea este exprimată printr-o matrice de tip Origine – Destinație. Alocarea călătoriilor se realizează prin algoritmi de căutare a rutelor care descriu comportamentul utilizatorilor în alegerea rutelor pe baza unui cost generalizat de parcurs.

Modelele de Afectare prezintă bucle de feedback intern – afectarea cererii pe o rețea va schimba starea în care aceasta se află (nivelul de congestie și timpii de călătorie). Astfel, starea rețelei se poate ajusta în urma fiecărei afectări până la atingerea unei condiții stabile.

Datorită proceselor complexe de calcul, pentru Modelele de Afectare se folosesc programe specializate de modelare în 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:

- **Reabilitări ale rețelei unde sunt așteptate devieri / rerutări ale cererii, dar acolo unde nu sunt anticipate schimbări în alegerea modurilor de transport sau în cererea de transport;**
- **Îmbunătățiri ale serviciilor de transport public, unde se anticipează rerutări ale cererii în interiorul rețelei de transport public, dar acolo unde cererea de transport public nu se modifică în ansamblu.**
- **Politici de transport care influențează rutele de călătorie dintr-o rețea.**

Figura următoare prezintă o reprezentare schematică a caracteristicilor 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.

Tabel 6 Pași de urmat în elaborarea unui Model de Transport

PAS	Activitate	Descriere
PAS 1 Scop	Nivelul de întindere a rețelei Nivelul de detaliu al rețelei Sistemul de zonificare Categoriile de vehicule Moduri de transport Clase de utilizatori Perioade de timp Anii modelați Valori parametri	Romania + Europa Romania (A, DN - 100%, DJ - cca 70%); Europa - drumuri principale conform MPGT Cars, LGV, HGV Privat 24 ore (nivel MZA / AADT) 2011 (matrice start), 2017, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050
PAS 2 Colectarea datelor	Modele de transport existente Date recensământ Date trafic rutier Date trafic calatori / pasageri Date trafic marfuri Indicatori demografici și economici Date noi / Interviuri	Model National MPGT anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 pana în prezent 2015, 2016, 2017
PAS 3 Modelul de Transport Anul de Baza	Codificarea rețelei Serviciile de Transport Public Definirea zonelor Construirea matricelor Funcțiile cererii variabile	Retea externa MPGT + rețea interna Consultant n/a 1.214 zone (1169 zone interioare, 45 zone exterioare) conform MPGT, 3 tipuri de matrice (Cars, LGV, HGV)
PAS 4 Calibrarea și Validarea Modelului	Calibrarea rețelei Calibrarea matricelor Calibrarea funcțiilor de cerere variabilă Validarea modelului	Comparatie cu rezultatele Modelului MPGT Comparatie cu rezultatele Modelului MPGT, CESTRIN 2015 Clase de distante Comparatie timpuri de parcurs
PAS 5 Proгноza Modelului de Transport	Dezvoltarea ratelor de creștere Ajustarea cererii cu ratele de creștere Includerea impacturilor externe	Model de regresie liniară multiplă Metoda proiecției (Visum) Proгноza PIB pentru zonele externe
PAS 6 Testarea scenariilor	Schimbări codificare rețea Rularea Modelului Extragerea rezultatelor	Modelarea scenariului Do-Minimum Pentru fiecare an de prognostic și fiecare scenariu Model outputs în funcție de cerințe

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 și cu MNT CESTRIN / CNAIR.

Astfel, a fost construit un model bazat pe sistemul de zonificare adoptat în cadrul MPGT, rețeaua externă de drumuri și cererea de transport determinată în cadrul MPGT la nivelul anului de bază 2011.

Rețeaua externă a fost conectată la rețeaua internă dezvoltată de Consultant. Înlocuirea rețelei interne de drumuri din modelul MPGT, se poate justifica prin faptul că aceasta prezenta arce lipsă, neactualizate sau lipsea sistemul de proiecție geografică iar efortul de actualizare al acesteia ar fi fost o activitate ineficientă.

De asemenea, rețeaua dezvoltată de Consultant conține o serie de atribute neincluse în 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 reprezintă 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.**

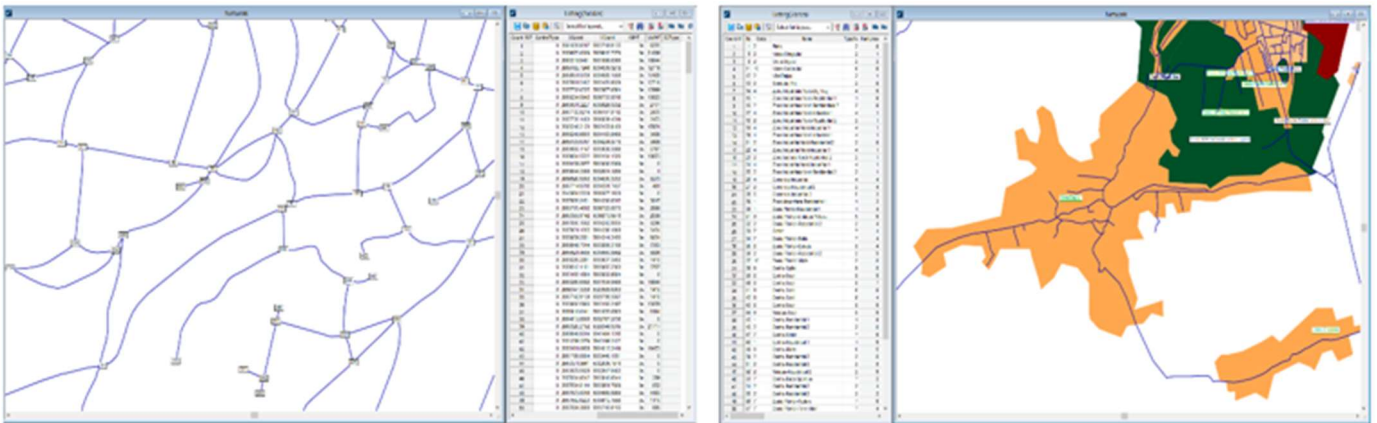


Figura 32 Categorii de obiecte utilizate în modelul de transport

Mai pot fi incluse și alte părți specifice rețelelor de transport, cum ar fi: puncte de măsurare a traficului, puncte de interes (zone industriale, unități educaționale, 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 ca 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.

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 2024 pe baza datelor de trafic de DRDP Brașov.

De asemenea, suplimentar s-au efectuat și recenzări proprii ale sectoarelor de drum analizate prin contori automați în anul 2024.

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:

- a) caracteristicile ofertei de transport
 - 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 indicelui mediu de planeitate (IRI) pentru anii 2015, 2016 și 2017.

- b) caracteristicile 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.

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 recensământ 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 secțiunea de validare) prin includerea întârzierilor din noduri pe bare (link-uri).

Perioadele de vârf de trafic

Modelul de transport surprinde 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 direcție 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.

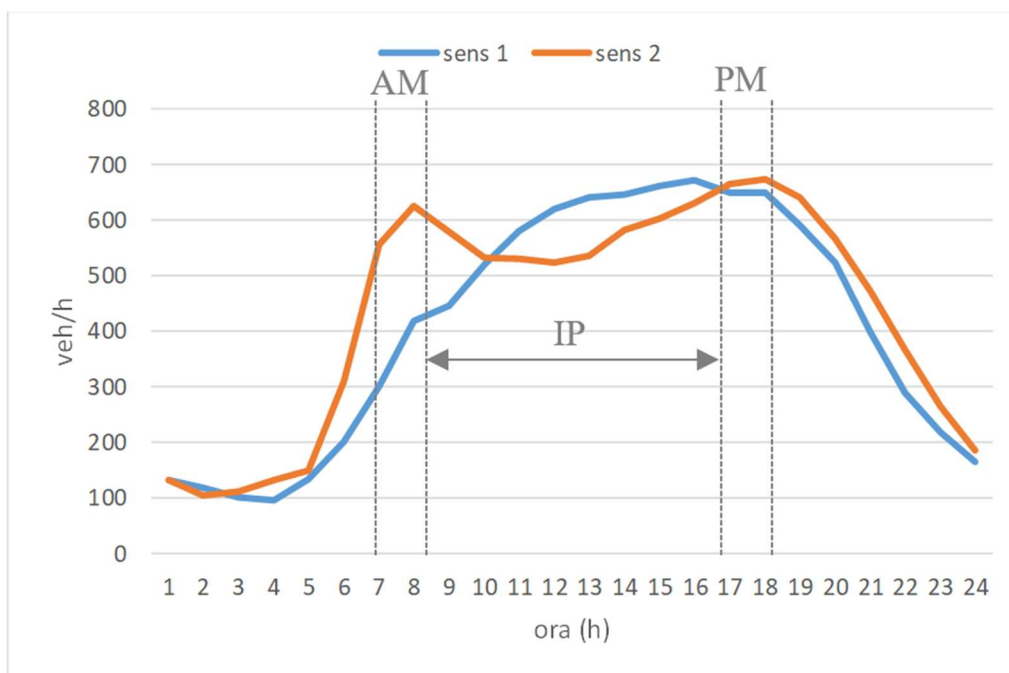


Figura 33 Exemplu de distribuție a traficului pe o perioadă de 24 de ore (DN6, km 30+200, valori medii la nivelul unui an

Aria de studiu a modelului

Selecția rețelei relevante pentru impactul proiectului

Caracteristicile Modelului Național de Transport induc, uneori, variații neașteptate în zone ale rețelei care nu sunt relevante pentru impactul așteptat al proiectului (ceea ce se numește „model-noise”).

În acest scop, trebuie selectate acele segmente ale rețelei pentru care se va surprinde o pondere cât mai mare a variațiilor așteptate ale cererii de transport. Au fost realizate analize de detaliu cu ajutorul Modelului de Transport pentru a valida selecția sub-rețelei ce va fi utilizată la estimarea impactului proiectului din punctul de vedere al beneficiilor economice așteptate. Figura următoare prezintă rețeaua selectată, pentru care a fost observată o variație de +/- 5-15% față de indicatorii înregistrați la nivelul rețelei totale (inclusiv rețeaua de drumuri externe țării).

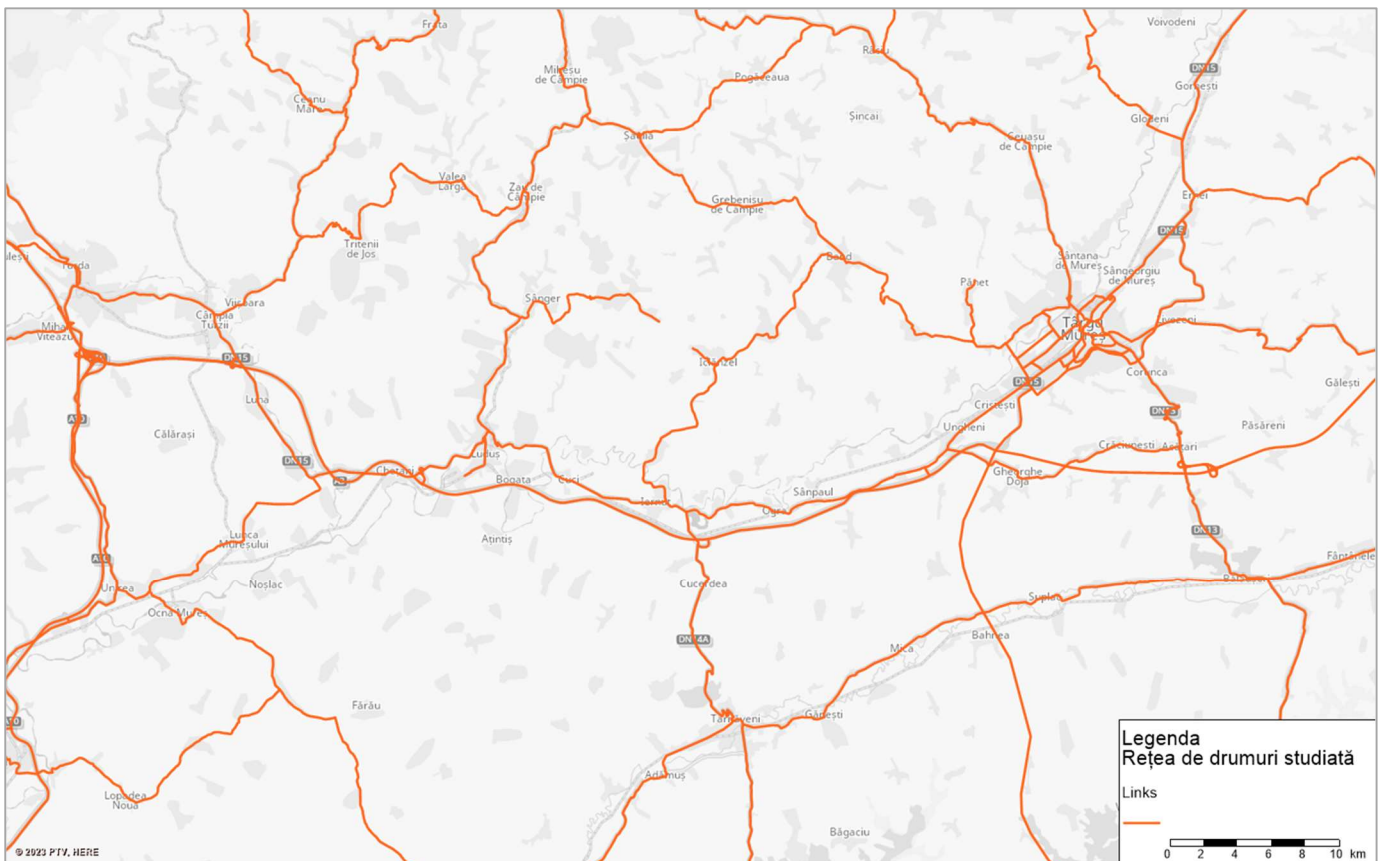


Figura 34 .Rețeaua rutieră selectată pentru estimarea impacturilor proiectului

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

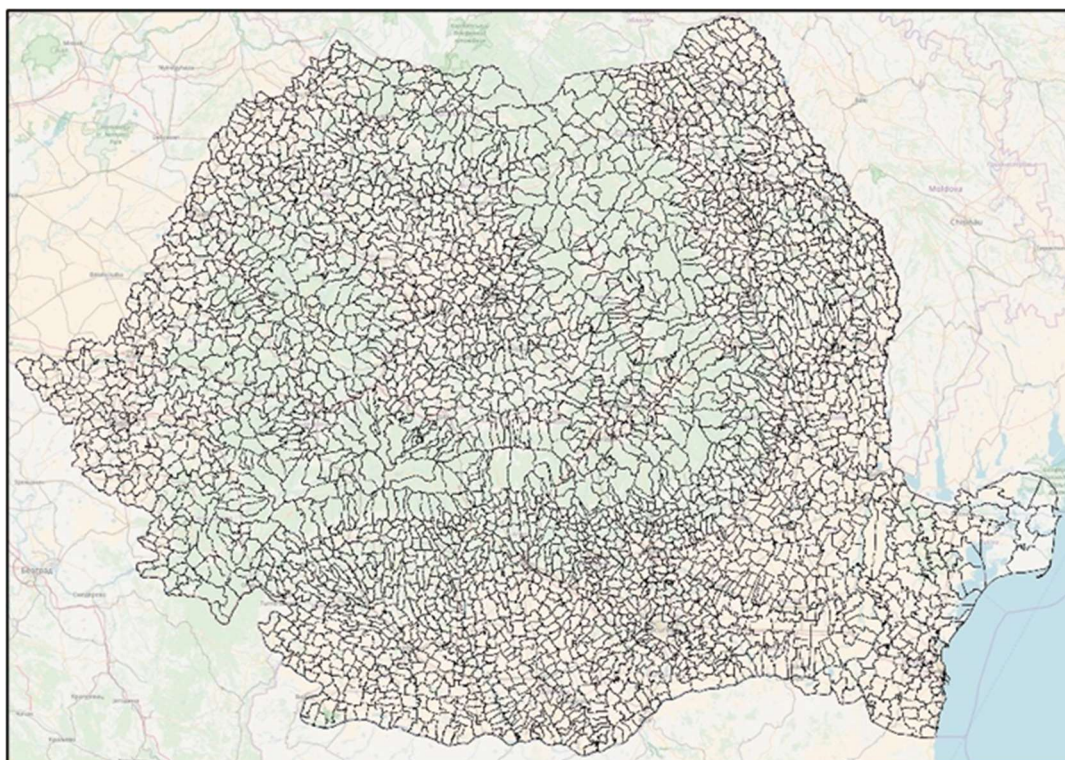


Figura 35 Zone elementare (UAT-uri)

Tabel 7 Regiuni statistice din România

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune dezvoltare	de	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

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Județ	Municipii/Orașe/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orașe	Comune
		Centru	Sălaj	1	3	57
			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	

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Județ	Municipii/Orașe/Comune			
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orașe	Comune	
			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			

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 8 Clasificarea și indexarea zonelor de generare a călătoriilor

Macroregiune	Cod (NUTS)	Denumirea regiunii	Număr de județe	Codul zonei 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	Pitești	Muntenia de sud	AG	RO311	311
Bacau	Bacău	Nord-est	BC	RO211	211
Bihor	Oradea	Nord-vest	BH	RO111	111
Bistrita-Nasaud	Bistrița	Nord- vest	BN	RO112	112
Botosani	Botoșani	Nord-est	BT	RO212	212
Brasov	Brașov	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	Reșița	Vest	CS	RO422	422
Calarasi	Călărași	Muntenia de sud	CL	RO312	312
Cluj	Cluj-Napoca	Nord-vest	CJ	RO113	113
Constanta	Constanța	Sud-est	CT	RO223	223
Covasna	Sfântu Gheorghe	Centru	CV	RO123	123
Dambovita	Târgoviște	Muntenia de sud	DB	RO313	313
Dolj	Craiova	Oltenia de sud-vest	DJ	RO411	411
Galati	Galați	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

Județ	Reședință de județ	Regiune de dezvoltare	Cod ISO	Cod NUTS	Cod zonal
Ialomița	Slobozia	Muntenia de sud	IL	RO315	315
Iasi	Iași	Nord-est	IS	RO213	213
Ilfov	Buftenă	București-Ilfov	IF	RO322	322
Maramureș	Baia Mare	Nord-vest	MM	RO114	114
Mehedinți	Drobeta-Turnu Severin	Oltenia de sud-vest	MH	RO413	413
Mureș	Târgu Mureș	Centru	MS	RO125	125
Neamț	Piatra Neamț	Nord-est	NT	RO214	214
Olt	Slatina	Oltenia de sud-vest	OT	RO414	414
Prahova	Ploiești	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
Timiș	Timișoara	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	Focșani	Sud-est	VN	RO226	226

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

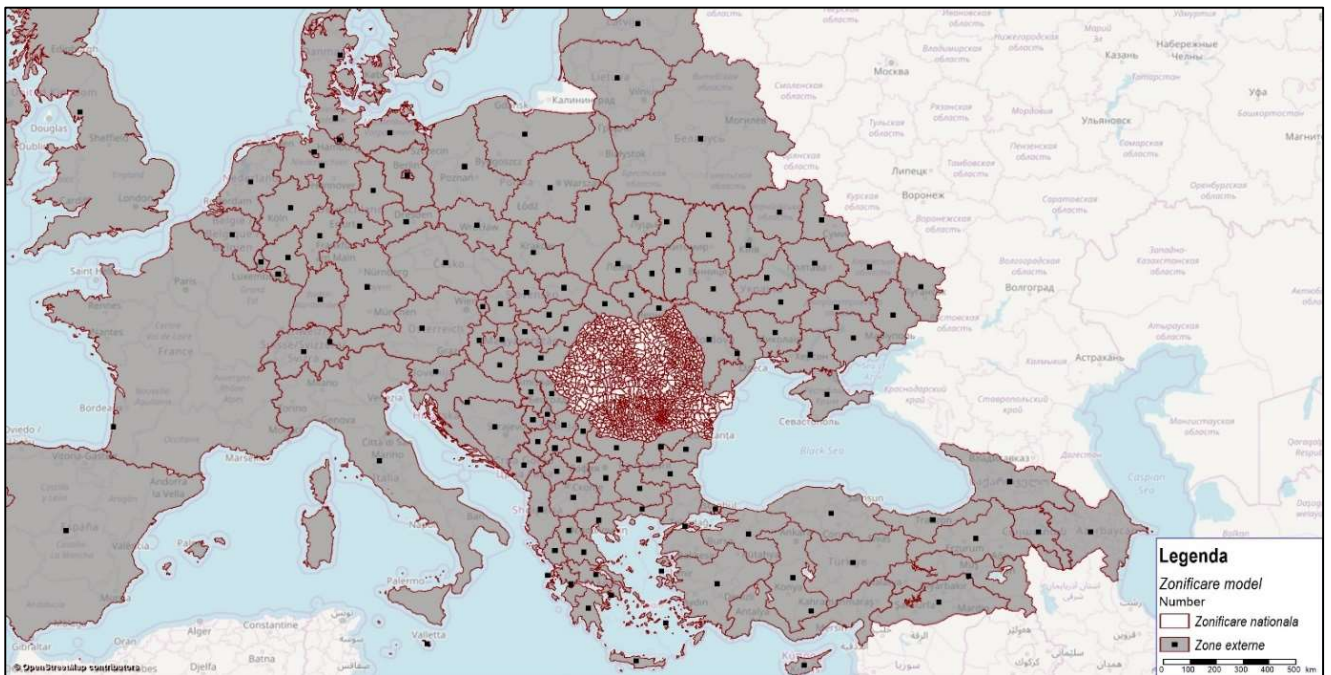


Figura 36 Zonificarea inițială folosită în cadrul modelului - exteriorul țării

Sursa: Analiza pe baza MNT MPCT

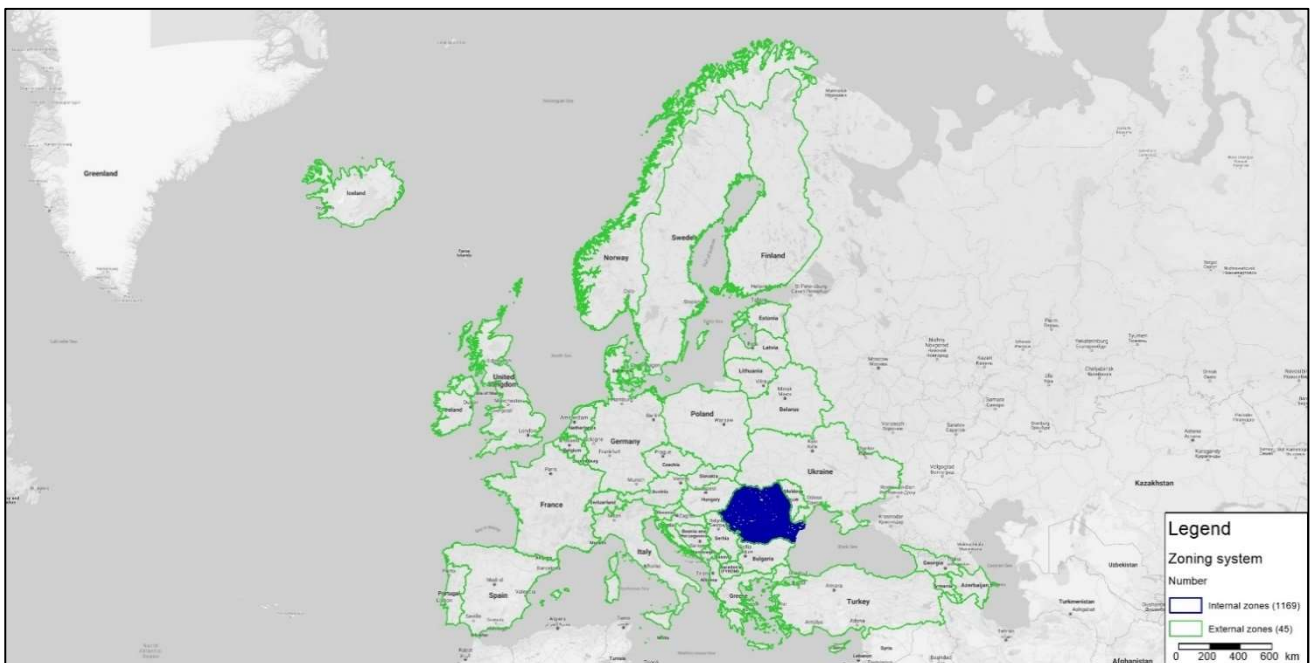


Figura 37 Zonificarea optimizată folosită în cadrul modelului- exteriorul țării

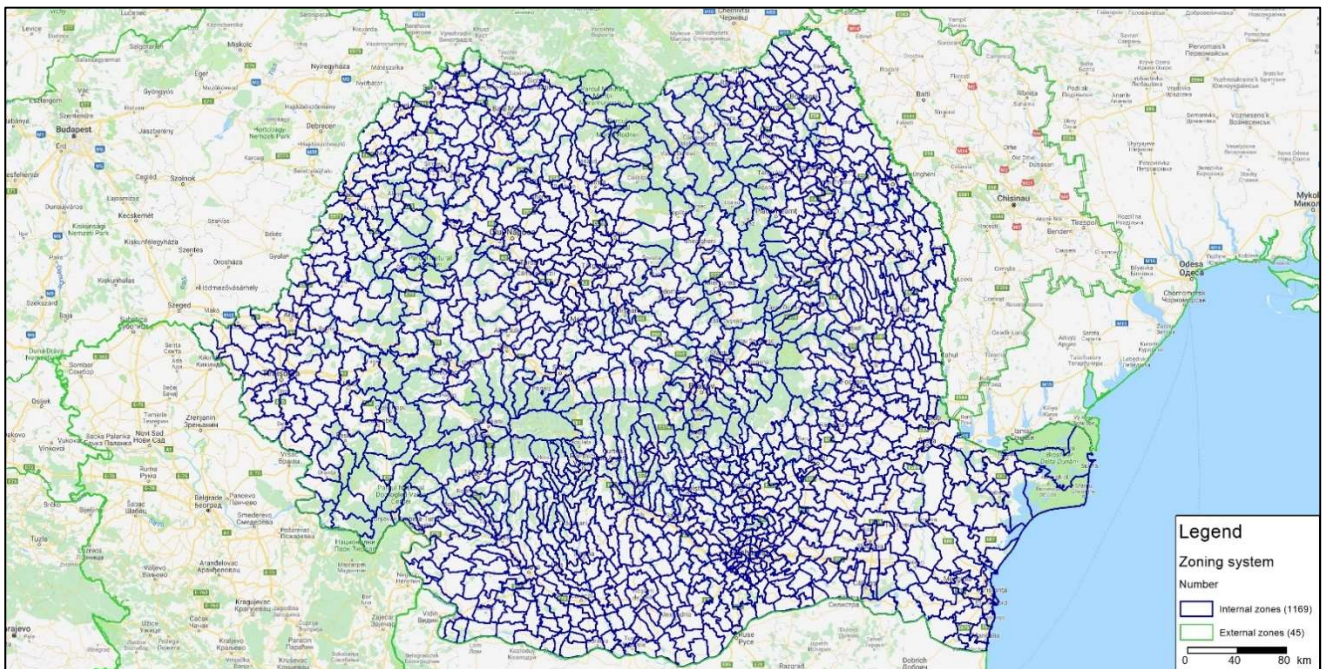


Figura 38 Zonificarea folosită în cadrul modelului- interiorul țării

**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, în cadrul unui model de transport, reprezintă elementele de legătură dintre centrozii zonelor și rețeaua rutieră. Prin intermediul acestora, rețeaua este încărcată sau descărcată, printr-un proces iterativ, cu valorile de trafic aflate pe linia *i* și 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 originea în Marea Britanie sau Germania și destinație în România, au o probabilitate foarte ridicată de a trece pe lângă Viena (Austria).

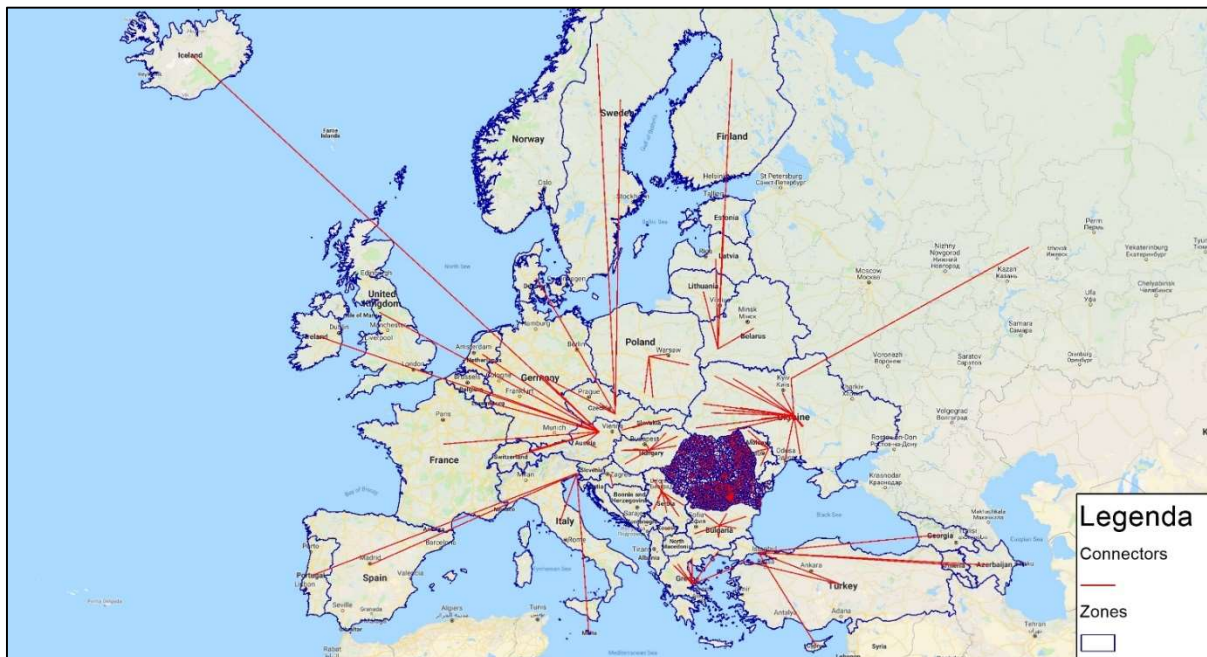


Figura 39 Stabilirea conectorilor externi

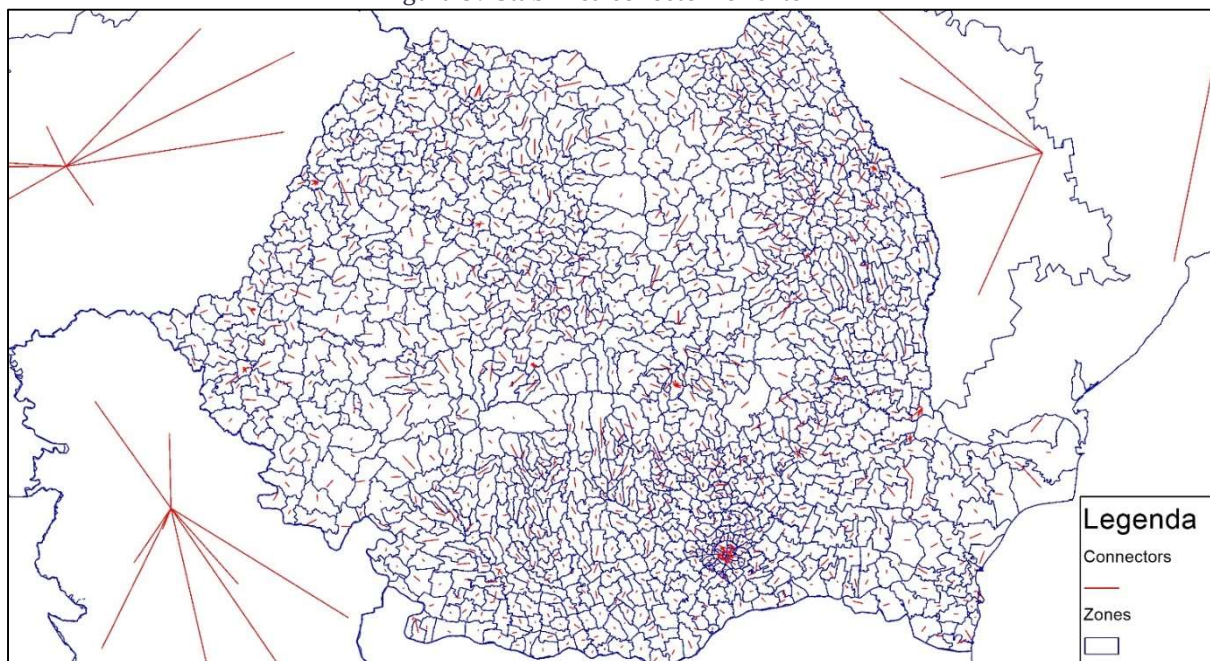


Figura 40 Stabilirea conectorilor interni

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

O detaliere a sistemului de zonificare și a conectorilor, în zona de influență a proiectului propus (Inel legătură a municipiului Târgu Mureș) este prezentată în planșele următoare.

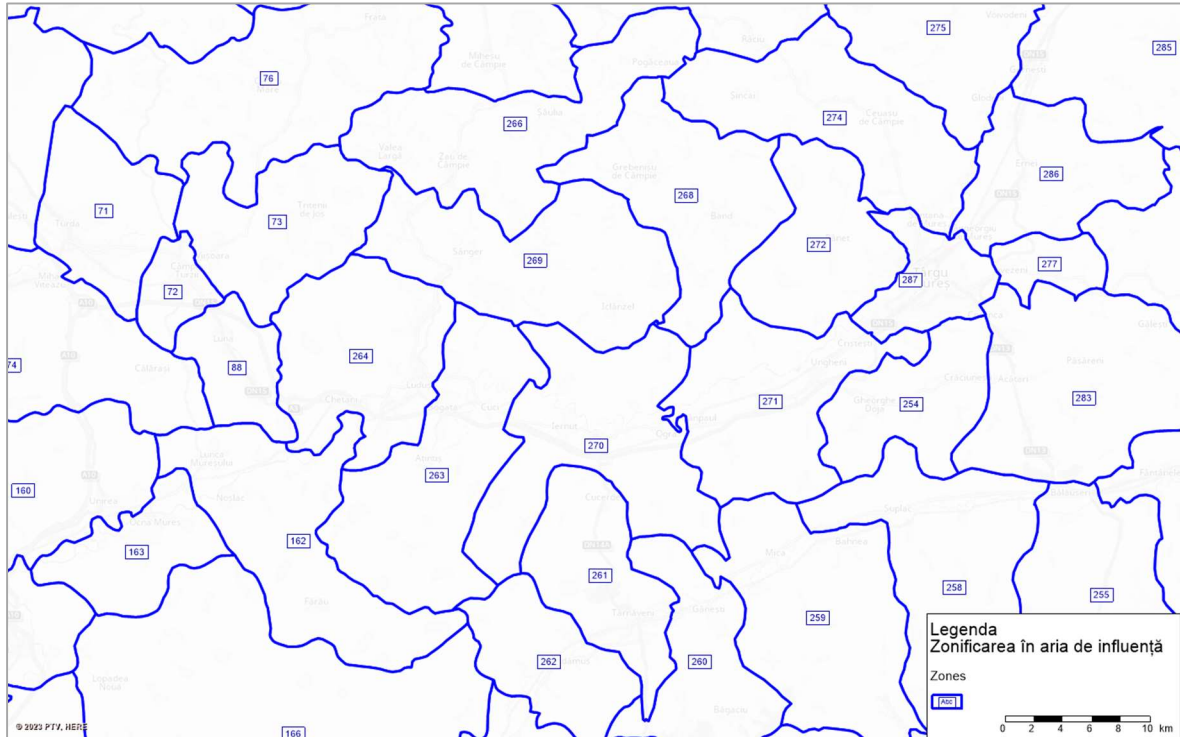


Figura 41 Sistemul de zonificare din aria de influență a proiectului

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

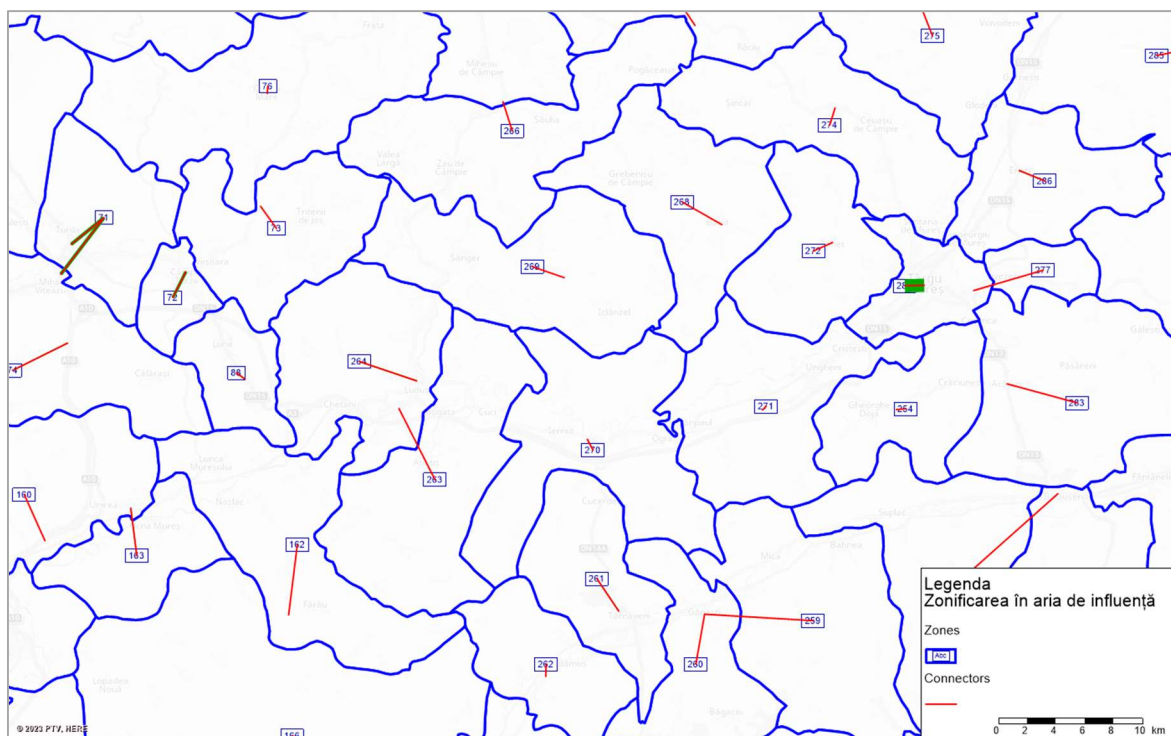


Figura 42 Sistemul de zonificare și descărcarea conectorilor din aria de influență

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

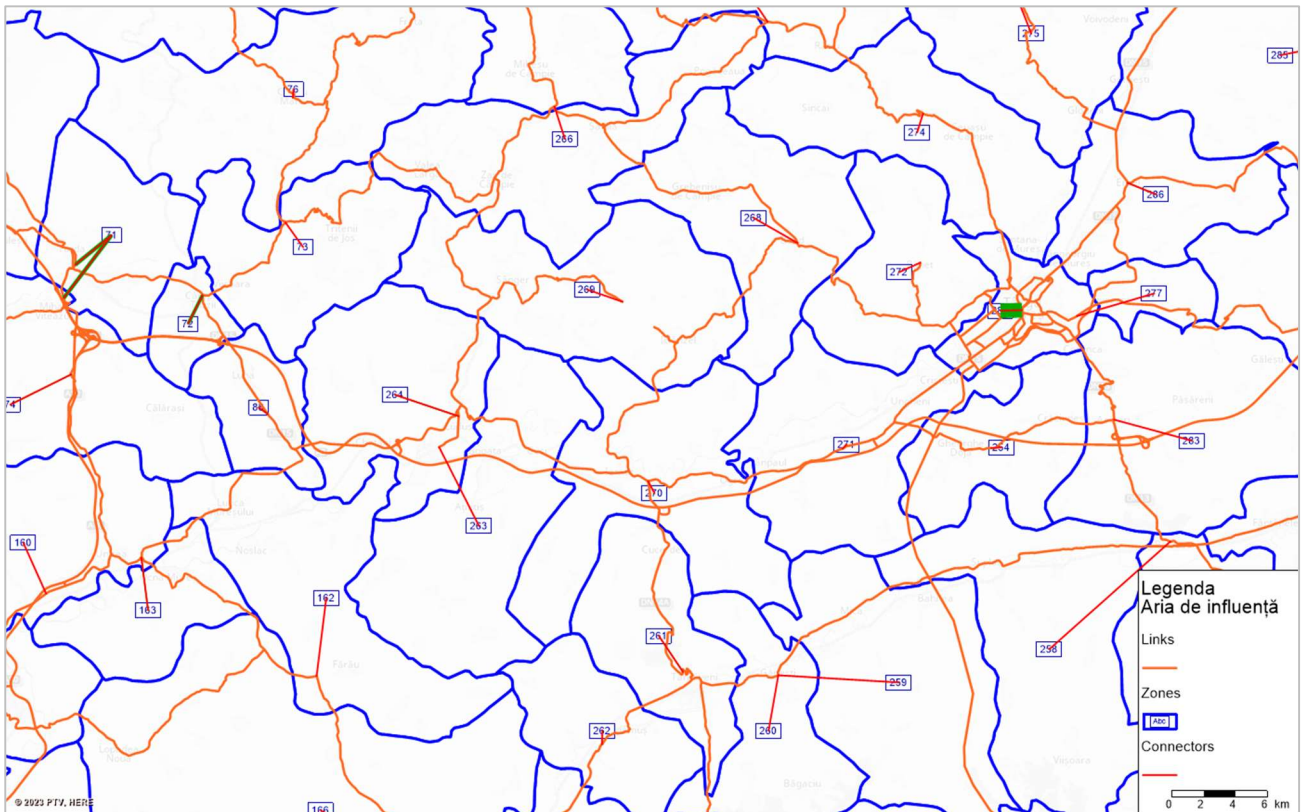


Figura 43 Sistemul de zonificare și descărcarea conectorilor din aria de influență a proiectului

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

Pentru sistemul de zonificare intern, conectorii au fost alocați automat la rețea în mod iterativ. Astfel, în primele iterații au fost alocați automat acei conectori pentru care centrul de greutate al zonei (centroidul) se afla cel mai aproape de un nod al rețelei, iar distanța a fost crescută treptat până la conectarea tuturor zonelor la rețea. Etapa de alocare a conectorilor a fost verificată ulterior pentru asigurarea fidelității modelului cu privire la punctele principale de încărcare/ descărcare a fluxurilor de trafic.

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, girații, etc.

Rețeaua de transport (graful) a fost elaborată pornind de la baza de date geo-spatiale (*.osm) descărcate prin intermediul OpenStreetMap.org. Baza de date de tip *.osm conține următoarele seturi de informații:

Tab. 1. Informații primare obținute din baza de date OSM

Parametru	Acuratețe	Observații
Denumire	Bună	
Tip drum	Scăzută	Nu se corelează cu ierarhizarea rețelei de drumuri din țara noastră
Lungime	Foarte bună	
Capacitate orară	Scăzută	Nu corespunde standardelor și normativelor
Număr de benzi	Scăzută	
Viteza admisă	Scăzută	Nu se face distincție între mediu urban și extraurban
Stații transport public	Scăzută	Informații insuficiente
Vehicule admise	Scăzută	Informații insuficiente, permite doar autoturisme și camioane
Alte informații		Nerelevante pentru model

Având în vedere lipsa unor informații consistente și realiste, s-a depus un efort considerabil pentru abstractizarea rețelei (reducerea numărului de arce și noduri) și popularea acesteia cu informații necesare pentru elaborarea modelului. Astfel, pe lângă corecțiile aplicate parametrilor anteriori (denumire, tip drum, capacitate, număr de benzi, viteza admisă), rețeaua de drumuri a fost populată cu următorii parametri:

- Tipul reliefului (3 clase – munte, deal, șes);
- Starea tehnică a drumului (5 clase – foarte bună (5), bună (4), medie (3), rea (2), foarte rea (1));
- Clase de vehicule admise (4 clase – CARS = autoturisme; LGV = vehicule ușoare pt transportul mărfurilor <3,5 tone; HGV = vehicule grele pentru transportul mărfurilor și conține camioane 2 osii, 3-4 osii și camioane articulate; BUS = autobuze – afectate virtual ca parte fixă din MZA / AADT);
- Sector urban sau extra-urban;
- Codificare post recensământ sau ancheta O-D;
- Taxa (toll) utilizare pod pentru fiecare din cele 4 clase enunțate anterior;
- Taxa pentru traversarea Dunării cu bacul (ferry-boat) pentru fiecare din cele 4 clase enunțate anterior;
- Conexiune propuse (autostrăzi, drumuri expres, etc.) și orizontul estimat pentru darea în exploatare.

Rețeaua națională modelată conține un număr de aproximativ 12.800 arce și 10.300 de noduri, fiind suficient de detaliată pentru a include toate autostrăzile, drumurile naționale și peste 70% din drumurile județene existente. Rețeaua de drumuri comunale nu a fost detaliată în cadrul actualului model, iar rețeaua de artere urbane din marile orașe a fost simplificată pe cât posibil pentru reducerea dimensiunii modelului dar și având în vedere faptul că Modelul nu este adecvat testării proiectelor din zonele urbane.

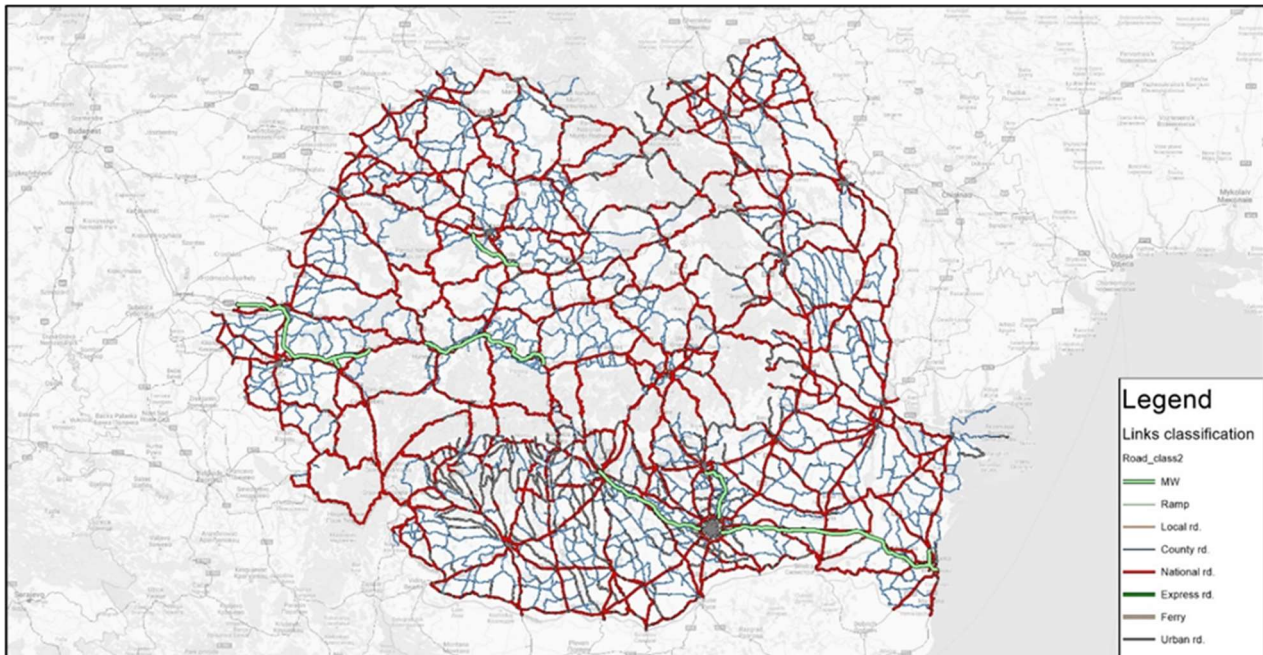


Figura 44 Rețeaua rutieră națională considerată la nivelul anului de bază al modelului-anul 2017

Astfel, la nivelul rețelei proiectului au fost identificate următoarele proiecte cu potențial impact asupra rezultatelor din studiul curent:

- Autostrada A0

Câteva din atributele rețelei interne sunt:

- Denumire;
- Tip drum;
- Viteza;
- Lungime;
- Capacitate de circulație;
- Număr de benzi;
- Stare tehnică;
- Relief geografic;
- Codificare post recensământ / ancheta OD;
- Sinuozitate;
- Toll (taxe poduri / ferryboat);
- Mediu urban / extraurban, etc.

Modelarea intersecțiilor

În lipsa datelor referitoare la geometria și tipul de dirijare al intersecțiilor, nu a fost posibilă calcularea capacităților intersecțiilor pentru cele circa 9.900 de noduri, astfel nodurile nu prezintă în modelul curent limitări din punctul de vedere al capacității de circulație și a întârzierilor generate.

Modelarea timpilor de parcurs și curbe debit-viteză

Timpul total de parcurs al unei călătorii, de la origine la destinație, este reprezentat de suma timpilor de călătorie pe arce și întârzierea în noduri (întârzierile în noduri nu se aplică la modelul curent).

Timpii de parcurs ai arcelor pot fi determinați în VISUM prin utilizarea funcțiilor predefinite de tip “volum-întârziere” (VDF²). Aceste funcții descriu relația dintre volumul curent al traficului (q) și capacitatea unui arc (q_{max}). Funcția VDF folosită în cadrul acestui model se bazează pe o relație de tip Lohse:

Unde:

t_{cur} reprezintă timpul curent de parcurs al unui arc (artera)

t_0 reprezintă timpul de parcurs al unui arc în condiții de flux liber

a reprezintă lungimea perioadei de timp de analiza [ore]

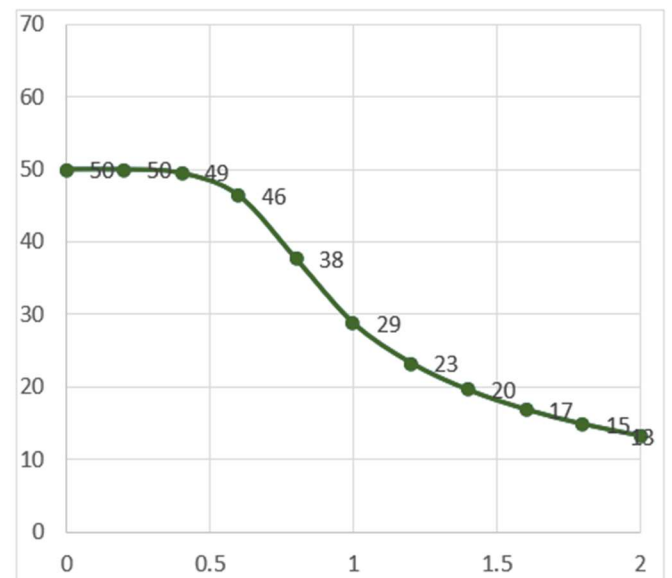
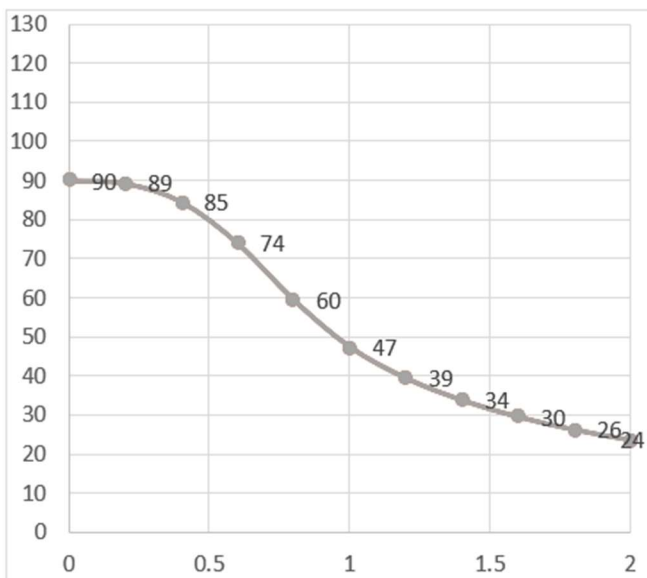
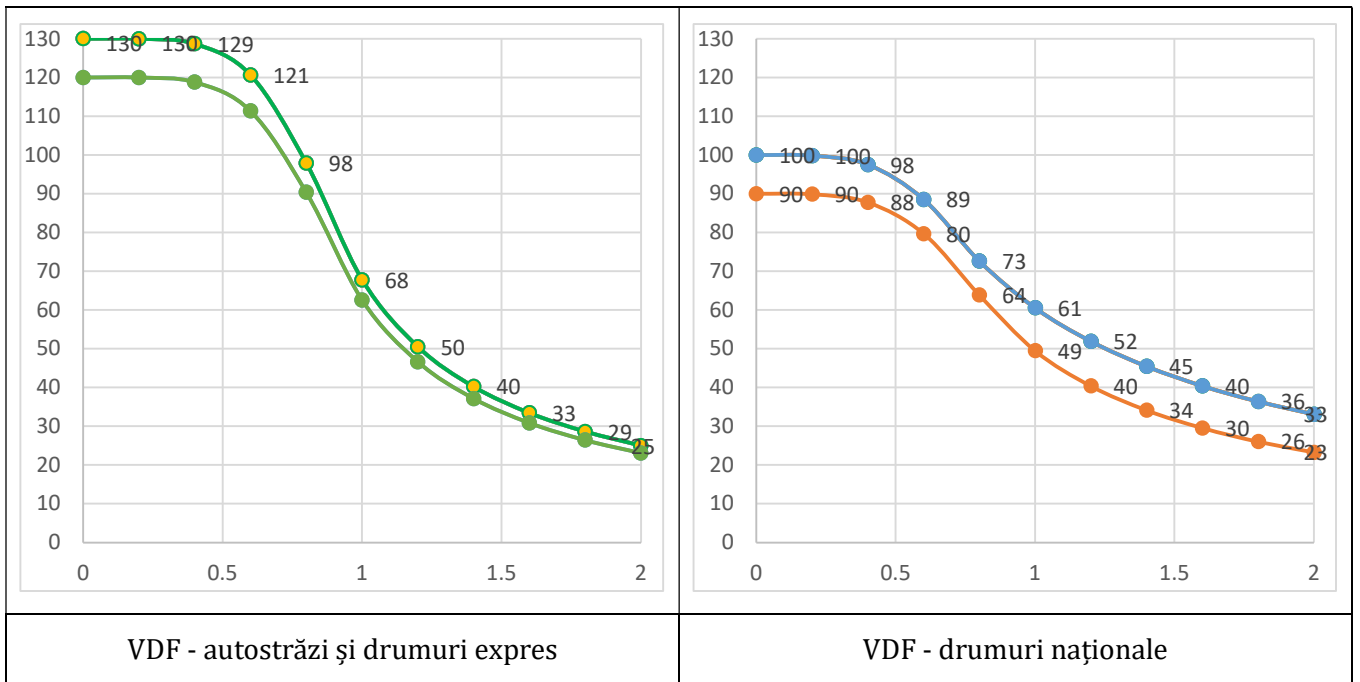
b și c reprezintă parametri de calibrare a curbei

sat reprezintă gradul de saturație al unui arc (artera) și se determină cu următoarea formula:

Function			
$t_{cur} = \begin{cases} t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b), & sat \leq sat_{crit} \\ t_0 \cdot (1 + a \cdot (sat_{crit})^b) + a \cdot b \cdot t_0 \cdot (sat_{crit})^{b-1} \cdot (sat - sat_{crit}), & sat > sat_{crit} \end{cases}$			
Number: 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)

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

² Volume – Delay Function



VDF – drumuri județene

VDF – drumuri locale / sectoare urbane

Figura 45 Curbe debit- viteza (VDF) folosite în cadrul modelului (A,DN,DJ și sectoare urbane)

Vitezele libere de circulație și capacități utilizate în cadrul modelului

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

Tabel 9 Lungimea rețelei modale pe tipuri de drumuri

\$LINKTY PE:NO	GTY PE	NAME	RA NK	TSYSSET	Lan es	Cap	V0	VDF NO	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,H GV,LGV	2	412 00	130k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
11	1	MW_2l_120	1	Bus,CAR,H GV,LGV	2	412 00	120k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
12	1	MW_2l_110	1	Bus,CAR,H GV,LGV	2	409 00	110k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h

\$LINKTY PE:NO	GTYP PE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDF NO	V Car	V HGV	V LGV
13	1	MW_2l_100	1	Bus,CAR,H GV,LGV	2	39500	100k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
14	1	MW_2l_90	1	Bus,CAR,H GV,LGV	2	38100	90km /h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
15	1	MW_2l_80	1	Bus,CAR,H GV,LGV	2	36700	80km /h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
16	1	MW_2l_60	1	Bus,CAR,H GV,LGV	2	33800	60km /h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
17	1	MW_3l_130	1	Bus,CAR,H GV,LGV	3	61800	130k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
18	1	MW_3l_120	1	Bus,CAR,H GV,LGV	3	61800	120k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
19	1	MW_3l_110	1	Bus,CAR,H GV,LGV	3	61000	110k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
20	2	MW_3l_100	2	Bus,CAR,H GV,LGV	3	60000	100k m/h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
21	2	MW_3l_60	2	Bus,CAR,H GV,LGV	3	50800	60km /h	1	140k m/h	95k m/h	130k m/h
22	2		2		0	0	0km/ h	11	0km/ h	0km/ h	0km/ h
23	2	Ramp_2l_100	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24000	100k m/h	2	100k m/h	80k m/h	90km /h
24	2	Ramp_2l_90	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24000	90km /h	2	90km /h	70k m/h	80km /h
25	2	Ramp_2l_80	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24000	80km /h	2	80km /h	70k m/h	70km /h
26	2	Ramp_2l_70	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24000	70km /h	2	80km /h	70k m/h	70km /h

\$LINKTY PE:NO	GTYP PE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDF NO	V Car	V HGV	V LGV
27	2	Ramp_21_60	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	22000	60km/h	2	60km/h	60k m/h	60km/h
28	2	Ramp_21_50	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	20000	50km/h	2	50km/h	50k m/h	50km/h
29	2	Ramp_21_40	2	Bus,CAR,H GV,LGV	2	20000	40km/h	2	40km/h	40k m/h	40km/h
30	3	Ramp_21_30	3	Bus,CAR,H GV,LGV	2	20000	30km/h	2	30km/h	30k m/h	30km/h
31	3	Ramp_11_90	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12000	90km/h	2	90km/h	70k m/h	80km/h
32	3	Ramp_11_80	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12000	80km/h	2	80km/h	70k m/h	70km/h
33	3	Ramp_11_70	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	12000	70km/h	2	80km/h	70k m/h	70km/h
34	3	Ramp_11_60	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	11000	60km/h	2	60km/h	60k m/h	60km/h
35	3	Ramp_11_50	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	11000	50km/h	2	50km/h	50k m/h	50km/h
36	3	Ramp_11_40	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	40km/h	2	40km/h	40k m/h	40km/h
37	3	Ramp_11_30	3	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	30km/h	2	30km/h	30k m/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_31_80	4	Bus,CAR,H GV,LGV	3	39100	80km/h	3	80km/h	70k m/h	80km/h

\$LINKTY PE:NO	GTYP PE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDF NO	V Car	V HGV	V LGV
41	4	NR_31_70	4	Bus,CAR,H GV,LGV	3	36400	70km/h	3	70km/h	70k m/h	70km/h
42	4	NR_21_110	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	26200	110k m/h	3	110k m/h	85k m/h	100k m/h
43	4	NR_21_100	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	26200	100k m/h	3	110k m/h	85k m/h	100k m/h
44	4	NR_21_90	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	25300	90km/h	3	100k m/h	80k m/h	100k m/h
45	4	NR_21_80	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24300	80km/h	3	90km/h	70k m/h	90km/h
46	4	NR_21_70	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	24300	70km/h	3	80km/h	70k m/h	80km/h
47	4	NR_21_60	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	22500	60km/h	3	70km/h	60k m/h	70km/h
48	4	NR_21_50	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	20700	50km/h	3	60km/h	50k m/h	60km/h
49	4	NR_21_40	4	Bus,CAR,H GV,LGV	2	18800	40km/h	3	50km/h	40k m/h	50km/h
50	5	NR_21_30	5	Bus,CAR,H GV,LGV	2	17000	30km/h	3	40km/h	30k m/h	40km/h
51	5		5		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
52	5	NR_11_110	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	14000	110k m/h	3	110k m/h	85k m/h	100k m/h
53	5	NR_11_100	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	14000	100k m/h	3	110k m/h	85k m/h	100k m/h
54	5	NR_11_90	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	13500	90km/h	3	100k m/h	80k m/h	100k m/h

\$LINKTY PE:NO	GTYP PE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDF NO	V Car	V HGV	V LGV
55	5	NR_11_8 0	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	130 00	80km /h	3	90km /h	70k m/h	90km /h
56	5	NR_11_7 0	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	130 00	70km /h	3	80km /h	70k m/h	80km /h
57	5	NR_11_6 0	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	125 00	60km /h	3	70km /h	60k m/h	70km /h
58	5	NR_11_5 0	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	120 00	50km /h	3	60km /h	50k m/h	60km /h
59	5	NR_11_4 0	5	Bus,CAR,H GV,LGV	1	110 00	40km /h	3	50km /h	40k m/h	50km /h
60	6	NR_11_3 0	6	Bus,CAR,H GV,LGV	1	110 00	30km /h	3	40km /h	30k m/h	40km /h
61	6		6		0	0	0km/ h	11	0km/ h	0km/ h	0km/ h
62	6	CR_21_8 0	6	Bus,CAR,H GV,LGV	2	280 00	80km /h	3	80km /h	80k m/h	80km /h
63	6	CR_11_8 0	6	Bus,CAR,H GV,LGV	1	140 00	80km /h	3	80km /h	80k m/h	80km /h
64	6	CR_11_7 0	6	Bus,CAR,H GV,LGV	1	135 00	70km /h	3	70km /h	70k m/h	70km /h
65	6	CR_11_6 0	6	Bus,CAR,H GV,LGV	1	125 00	60km /h	3	60km /h	60k m/h	60km /h
66	6	CR_11_5 0	6	Bus,CAR,H GV,LGV	1	120 00	50km /h	3	50km /h	50k m/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

\$LINKTY PE:NO	GTYP PE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDF NO	V Car	V HGV	V LGV
69	6		6		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
70	7	DJ_21_50	7	Bus,CAR,H GV,LGV	2	12000	50km/h	4	50km/h	50km/h	50km/h
71	7	DJ_11_90	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	90km/h	4	90km/h	90km/h	90km/h
72	7	DJ_11_80	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	10000	80km/h	4	80km/h	80km/h	80km/h
73	7	DJ_11_70	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	9000	70km/h	4	70km/h	70km/h	70km/h
74	7	DJ_11_60	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	8000	60km/h	4	60km/h	60km/h	60km/h
75	7	DJ_11_50	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	6000	50km/h	4	50km/h	50km/h	50km/h
76	7	DJ_11_40	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	6000	40km/h	4	40km/h	40km/h	40km/h
77	7	DJ_11_30	7	Bus,CAR,H GV,LGV	1	6000	30km/h	4	30km/h	30km/h	30km/h
78	7	DC_11_30	7	Bus,CAR,H GV,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_81_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	8	56000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
81	8	STR_71_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	7	42000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
82	8	STR_61_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	6	38000	40km/h	5	40km/h	40km/h	40km/h

\$LINKTY PE:NO	GTYP PE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDF NO	V Car	V HGV	V LGV
83	8	STR_5l_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	5	350 00	40km /h	5	40km /h	40k m/h	40km /h
84	8	STR_4l_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	4	320 00	40km /h	5	40km /h	40k m/h	40km /h
85	8	STR_3l_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	3	240 00	40km /h	5	40km /h	40k m/h	40km /h
86	8	STR_2l_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	2	160 00	40km /h	5	40km /h	40k m/h	40km /h
87	8	STR_1l_40	8	Bus,CAR,H GV,LGV	1	800 0	40km /h	5	40km /h	40k m/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,H GV,LGV	1	100 00	80km /h	4	80km /h	80k m/h	80km /h
91	9	ext_2l+	9	Bus,CAR,H GV,LGV	2	240 00	90km /h	4	90km /h	90k m/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

\$LINKTY PE:NO	GTYP PE	NAME	RANK	TSYSSET	Lanes	Cap	V0	VDF NO	V Car	V HGV	V LGV
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,H GV,LGV	1	300 0	7km/h	12	7km/h	7km/h	7km/h

Capacitățile de circulație au fost calculate conform normelor HCM 2010 (tab. 1.6.) și a articolului publicat la <https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/pubs/pl18003/chap02.cfm>.

Modelul cererii de transport

Modelul de generare

Conform capitolului 7.2 din „Raport asupra Elaborării Modelului de Transport” aferent dezvoltării 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 penetrațiile celor mai mari 10 orașe)

Matricele sintetice – determinate pe baza datelor colectate de către AECOM în 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 mărfurilor, 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 numărărilor 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 10 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 obținute din combinarea anchetelor O-D Cestrin 2010, anchetele O-D 2012 (scalate la 2011) și cererea sintetică determinată în cadrul MNT.

Figura următoare rezumă procesul prin care au fost obținute matricele din anul de baza 2011, plecând de la datele primare colectate (interviuri și numărători clasificate ale vehiculelor).

Distribuția călătoriilor

Modelul de transport preia matricele la nivelul anului 2011 pentru transport rutier privat (CARS, LGV, HGV), elaborate în cadrul GTMP, și le actualizează la nivelul noului an de baza – 2017. Astfel, pentru modelul actual, componenta de distribuție a călătoriilor se consideră implicită și determinată apriori analizelor curente.

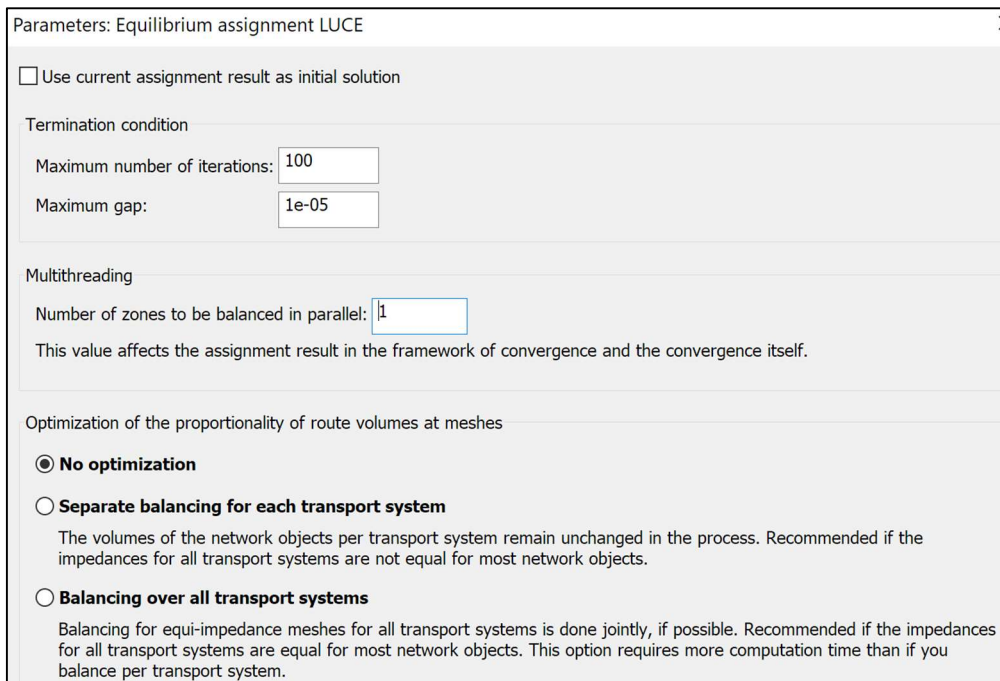
Alegerea modală

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 în vedere specificul Proiectului – sector nou de autostradă, nu se așteaptă deturnarea călătoriilor de pe alte moduri de transport (ex. feroviar).

Modelul de afectare a cererii

Modelul de afectare

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



Parameters: Equilibrium assignment LUCE

Use current assignment result as initial solution

Termination condition

Maximum number of iterations:

Maximum gap:

Multithreading

Number of zones to be balanced in parallel:

This value affects the assignment result in the framework of convergence and the convergence itself.

Optimization of the proportionality of route volumes at meshes

No optimization

Separate balancing for each transport system
The volumes of the network objects per transport system remain unchanged in the process. Recommended if the impedances for all transport systems are not equal for most network objects.

Balancing over all transport systems
Balancing for equi-impedance meshes for all transport systems is done jointly, if possible. Recommended if the impedances for all transport systems are equal for most network objects. This option requires more computation time than if you balance per transport system.

Figura 46 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” și “fără proiect”, prin examinarea, în special, a planșelor de tip “difference plot / diferență”).

Procedura de afectare pe itinerarii, distribuie / alocă cererea de transport, reprezentată de matricea călătoriilor, pe oferta de transport (reprezentată de rețeaua rutieră). Alegerea rutelor sau a itinerariilor se face pe baza algoritmului “Equilibrium – LUCE”, la baza căruia stă funcția de impedanță. Impedanța, în acest caz, se poate defini ca o funcție de rezistență la deplasare / înaintare și poate ține cont de o serie largă de parametri (starea tehnică a drumului, taxe, viteza de circulație, etc).

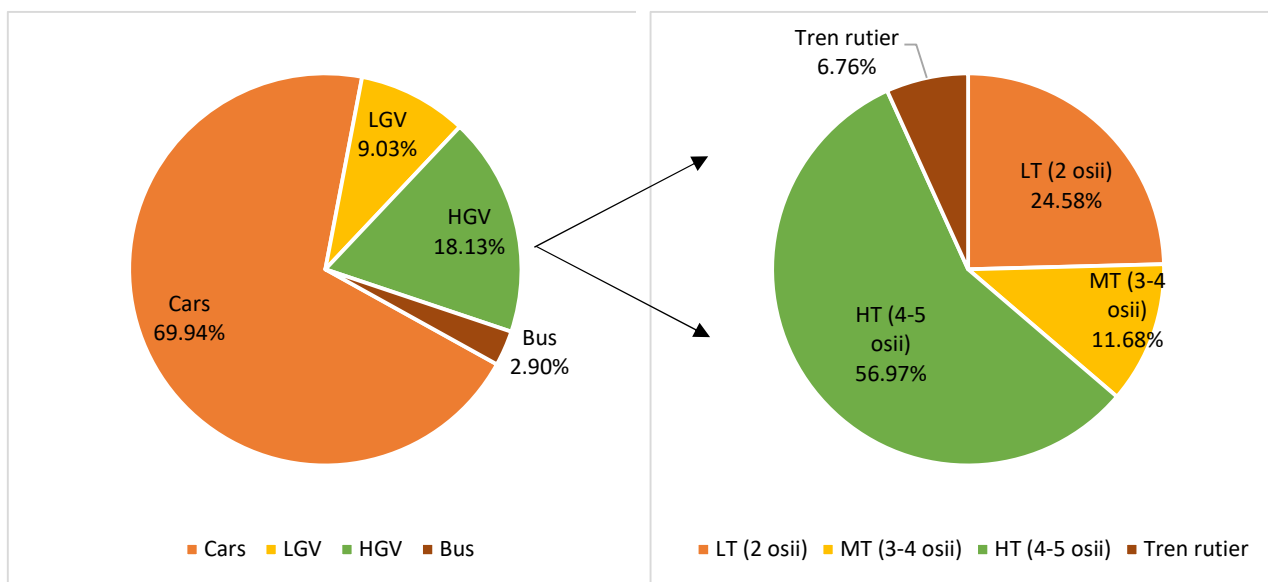
Pentru modelul curent, funcția de impedanță a fost considerată a fi o funcție a Costului Generalizat, definită astfel:

$$\text{Impedanța} = \alpha \text{ VOT} * t_{\text{cur}} + \beta \text{ Toll} + \text{VOC} * \gamma \text{ distanța, [EUR]},$$

,unde:

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

Valorile pentru categoriile LGV, HGV au fost obținute 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 și 63% camioane articulate.



Compoziție trafic general

Compoziție trafic vehicule grele

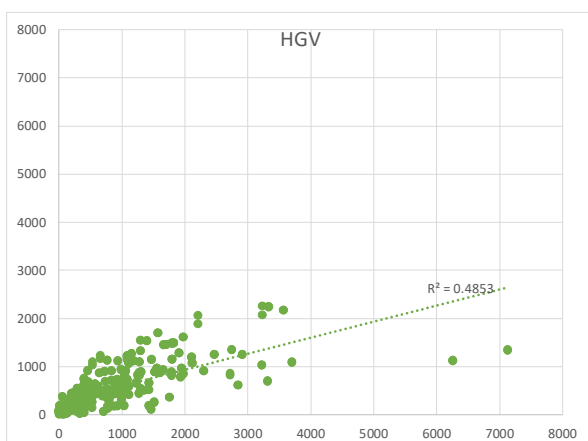
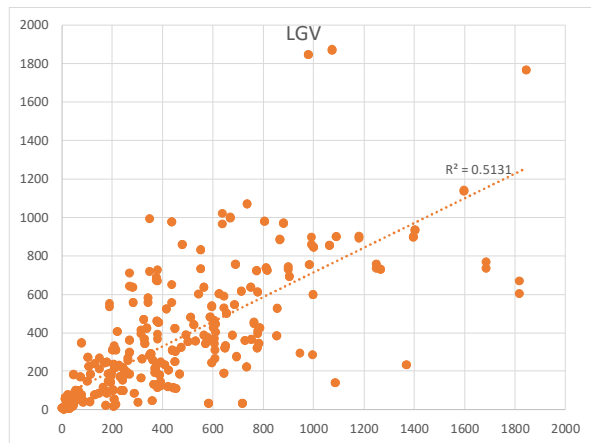
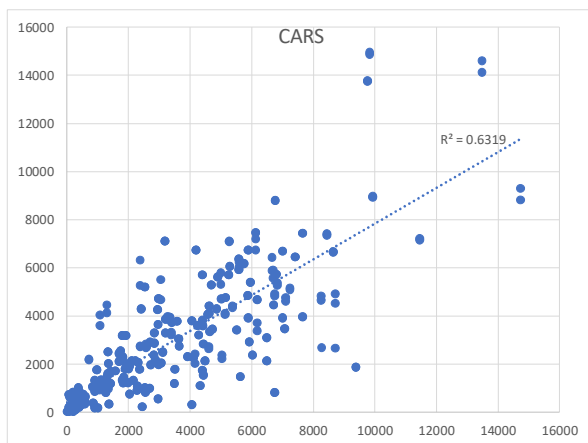
Sursa: Prelucrare pe baza datelor CESTRIN

Rezultatele statisticii GEH, R2 pentru cererea inițială (matricele MPGT) la nivelul anului 2011 (volum 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 11 Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) -posturile folosite la calibrare (402)

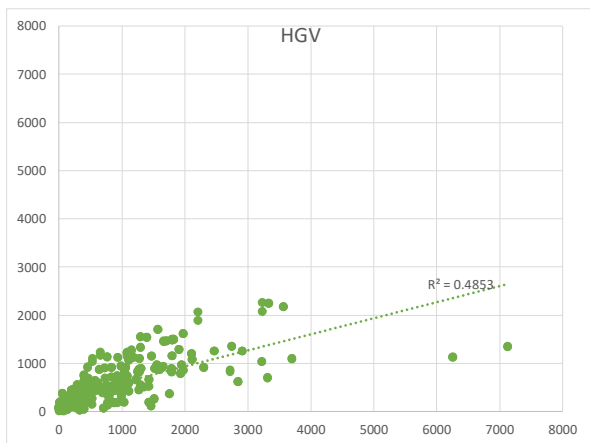
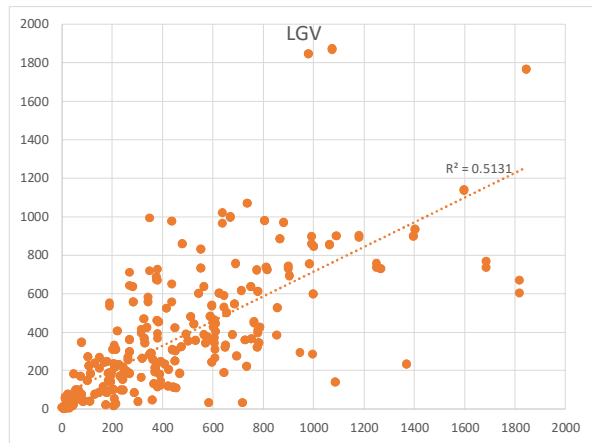
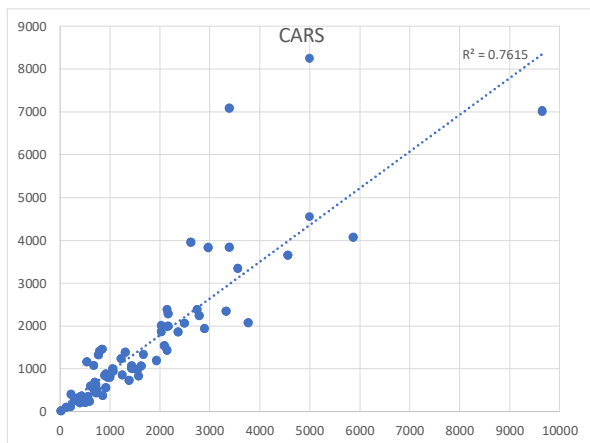
GEH Test			
402	402	402	numaratori
Cars	LGV	HGV	segment cerere
83	160	118	sub 5
21%	40%	29%	



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 12 Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la validare (146)

GEH Test			
146	146	146	<i>numaratori</i>
Cars	LGV	HGV	<i>segment cerere</i>
46	89	85	<i>sub 5</i>
32%	61%	58%	



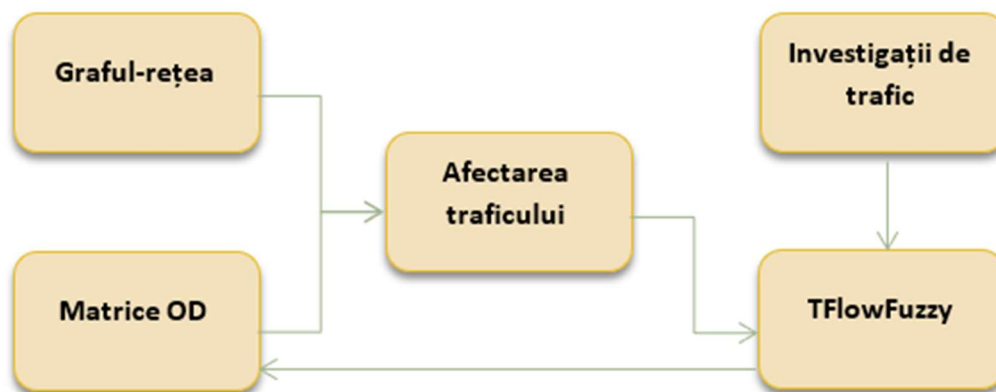
Calibrarea și validarea Modelului de Transport la nivel național, anul de bază 2017

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

Astfel, calibrarea reprezintă un proces iterativ, în care cererea este ajustată până la satisfacerea condițiilor de replicare cu acuratețe cât mai ridicată a anului de bază.

Estimarea matricelor (EM) reprezintă procesul prin care numărul de călătorii, afectat / alocat unui arc (strada, sosea, autostrada, etc.), este ajustat astfel încât să corespundă unor valori observate (numărători clasificate de circulație).

Software-ul pentru planificare în transporturi utilizat, VISUM, oferă diverse metodologii de corecție a matricelor pentru procedura de estimare a matricelor. Procedurile de corecție a matricelor corectează relațiile i-j (adică deplasarea autovehiculelor între zona de origine “i” și cea de destinație “j”) în așa fel încât valorile de trafic înregistrate în diferite locații, în secțiune de drum indică diferențe minime față 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 există mai mult de o singură soluție posibilă 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. Această metodă permite estimarea “cele mai probabile” matrice origine-destinație. S-a dovedit că această metodă furnizează rezultate calitativ mai bune decât metodele clasice. În cadrul programului utilizat această procedură este denumită “TFlow Fuzzy”.



În vederea **calibrării** modelului de trafic, literatura de specialitate recomandă 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 prezintă avantajul includerii atât erorilor relative cât și 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 reprezintă o metoda de comparație ce tine seama nu doar de diferențele dintre fluxurile observate si cele modelate ci si de importanta acestei diferențe, în raport cu mărimea fluxului observat.

În cele ce urmează vor fi prezentate:

- pozițiile posturilor care au fost luate in calcul pentru corecția matricelor si validare;
- dispunerea screenlines la nivelul rețelei interne care coincid în totalitate cu screenlines stabilite la dezvoltarea modelului aferent MPGT, in plus fata de modelul MPGT au fost adăugate screenlines la nivel de granița cu Rep. Moldova, Ucraina, Ungaria, Serbia și Bulgaria, în urma primirii datelor de trafic înregistrate în punctele de trecere a frontierei.
- Verificarea pe baza distribuției claselor de distante;
- Validarea calibrării pe baza datelor obținute din înregistrările timpilor de parcurs sau din determinarea acestora prin folosirea serviciului Google Maps.

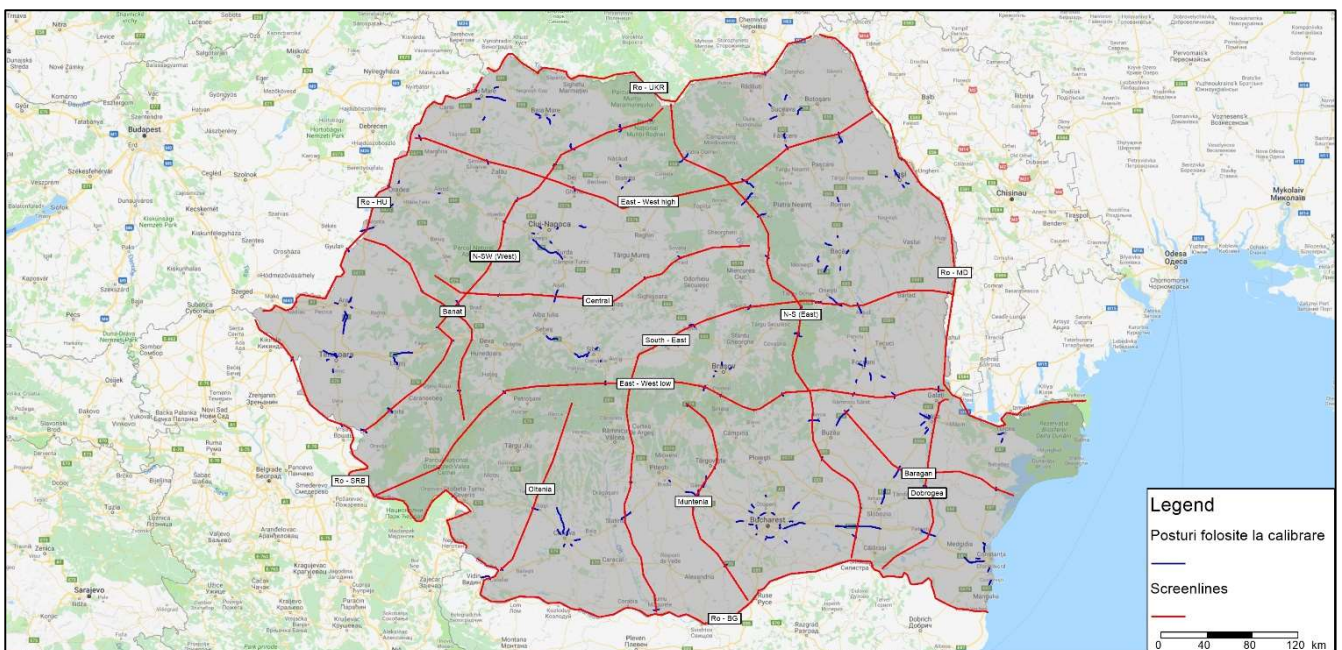


Figura 47 Posturile de recensământ (402) si screenlines folosite în cadrul procesului de corecție a matricelor



Figura 48 Posturile de recensământ (146) folosite în cadrul procesului de validare

Rezultatele statisticii GEH, R2 obținute în urma procesului de corecție a matricelor (volumetric)

Tab. 2. Rezultatele procesului de corecție a matricelor (TFlowFuzzy)

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

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

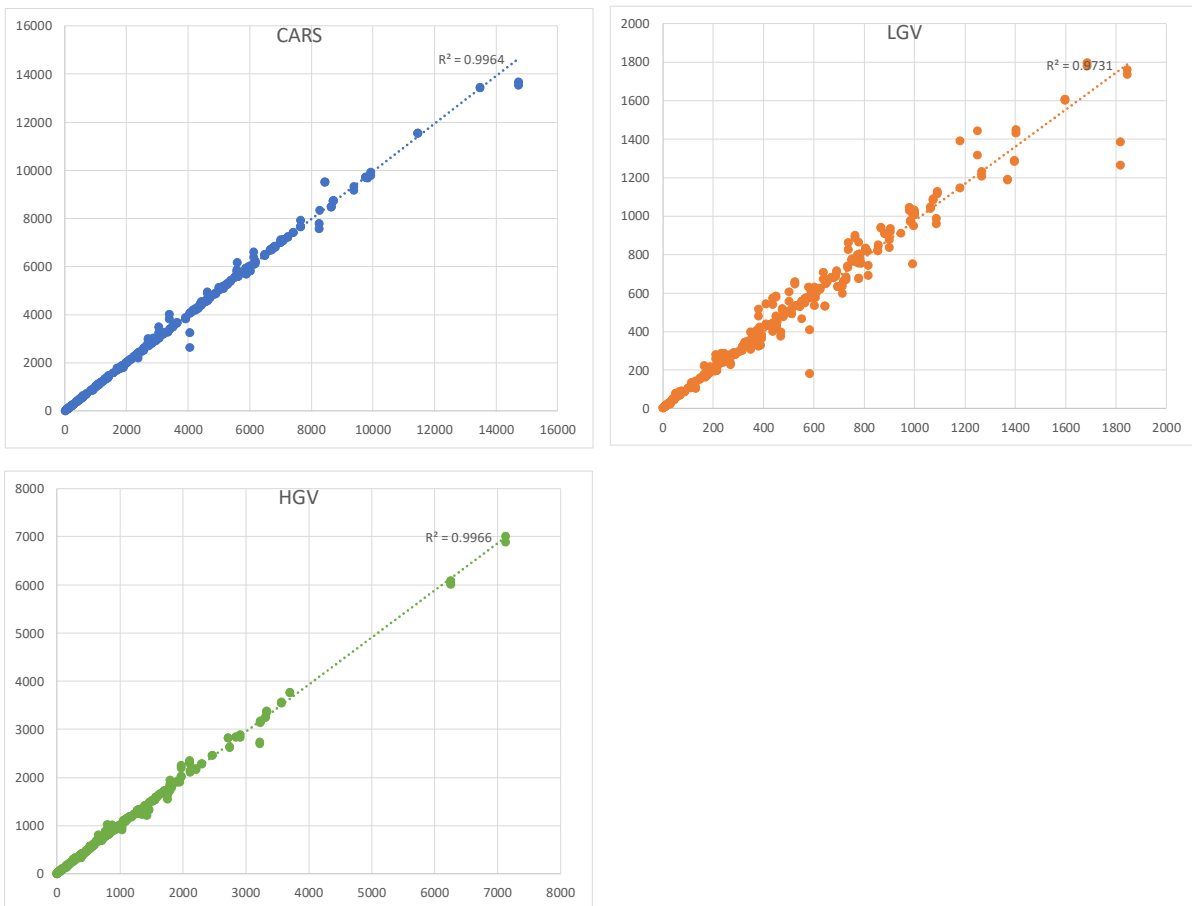


Figura 49 Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) rezultate în urma procesului de calibrare

Analiza corelației dintre valorile observate și cele afectate (simulate) arată o legătură foarte strânsă între aceste două seturi de date, R² având valori de minim 0.97.

Tabel 13 Validarea procesului de corecție a matricelor

GEH Test			
87%	87%	86%	
146	146	146	<i>counts</i>
Cars	LGV	HGV	<i>dmd segment</i>
127	127	125	<i>under 5</i>

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

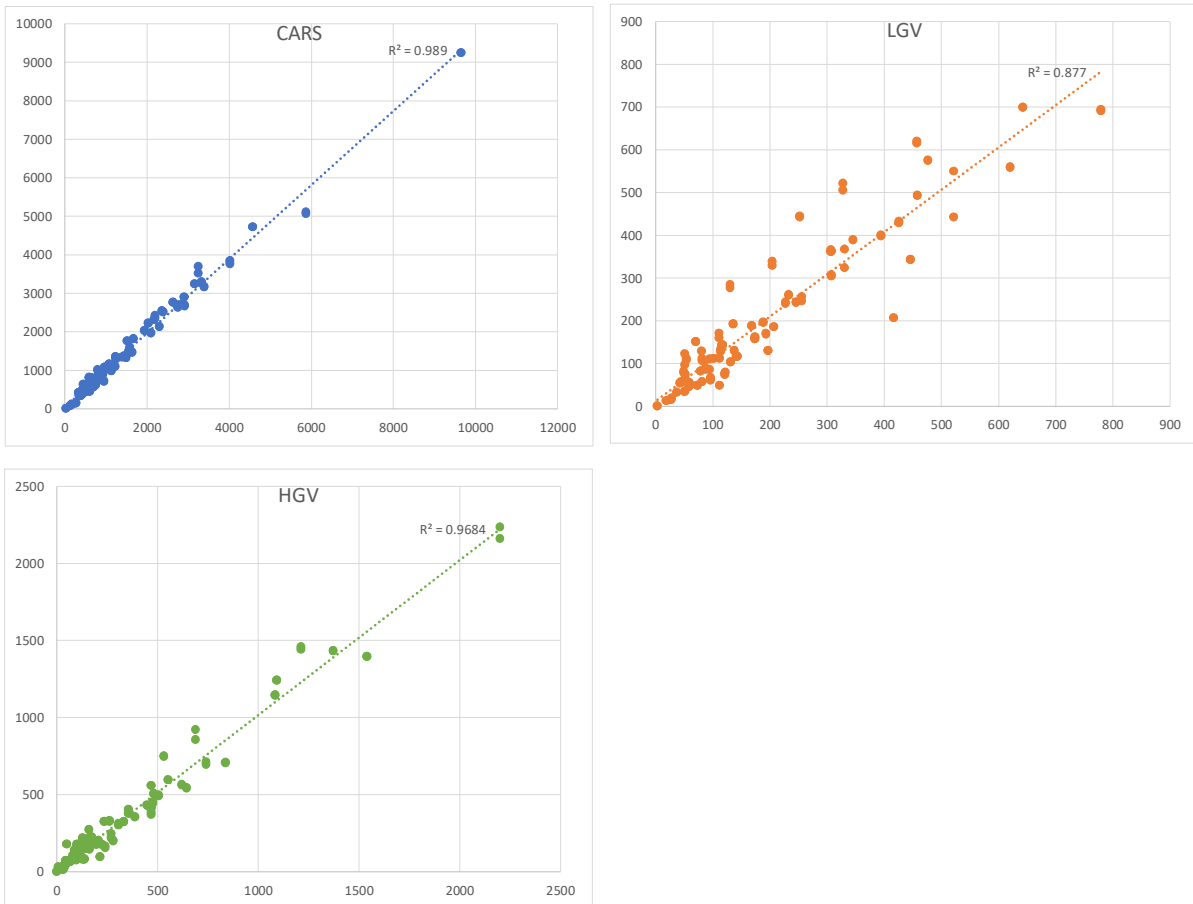


Figura 50 Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) în posturile folosite la validare

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.

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.G³

- 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 Jaspers⁴

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

Figura 51 Criteriile de validare a cererii și a timpilor de călătorie conform Jaspers

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 următoare.

³ Variable Demand Modelling – Convergence Realism and Sensitivity, TAG Unit 3.10.4, 2010.

⁴ JASPERS Appraisal Guidance (Transport): The Use of Transport Models in Transport Planning and Project Appraisal, August 2014

Tabel 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 15 Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul Jaspers)

	15%					GEH < 5			
	Cars	LGV	HGV	Total		Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	402	402	402	402	No. of counts	402	402	402	402
<15%	398	347	385	400	GEH < 5	389	391	397	382
Percent	99%	86%	96%	100%	Percent	97%	97%	99%	95%

Tabel 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%

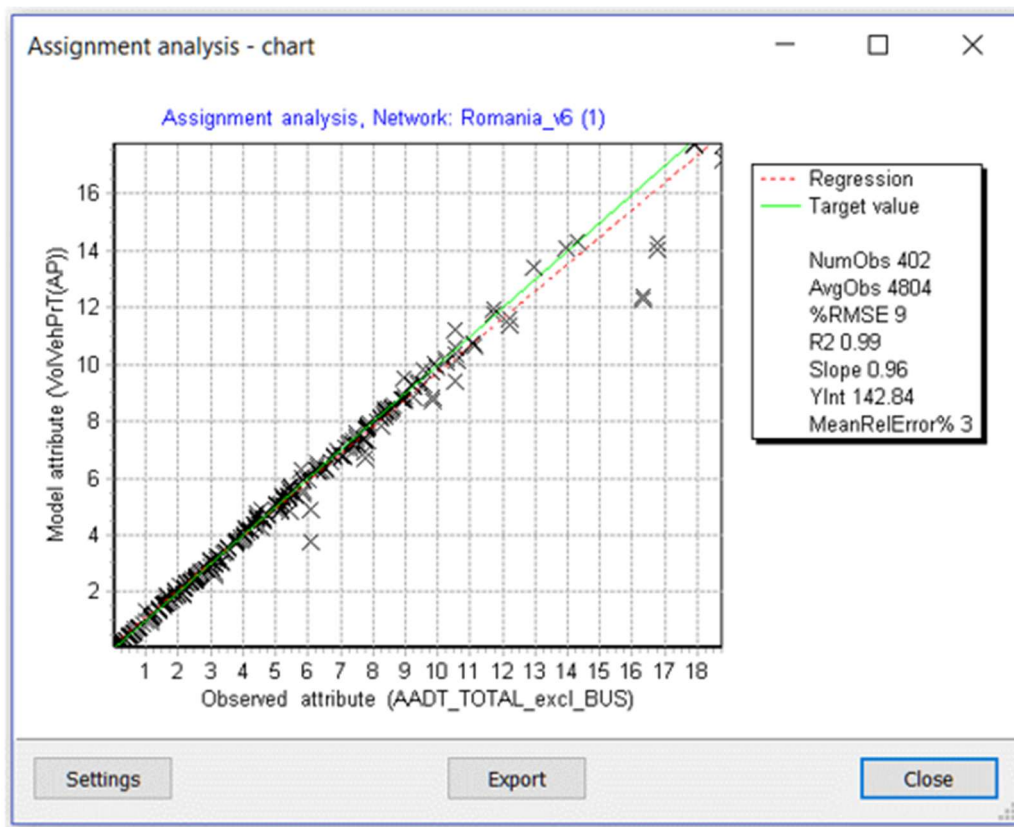
	700 - 2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	74	2	16	82
Under 15%	66	2	12	68
Percent	89%	100%	75%	83%

	>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 17 Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul Jaspers)

	15%					GEH < 5			
	Cars	LGV	HGV	Total		Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	146	146	146	146	No. of counts	146	146	146	146
<15%	116	57	67	116	GEH < 5	127	127	125	115
Percent	79%	39%	46%	79%	Percent	87%	87%	86%	79%

Tabel 18 Graficul valorilor MZA afectate vs recenzate – validare



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 următoare 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).

Pentru verificarea calibrării modelului într-o forma mai rapida prin includerea unor posturi de recensământ de pe DN15 in scenariul modelat vs recenzat. Conform planșelor diferența din cadrul studiului de trafic se observa faptul ca DN15 este principalul drum care este degrevat de trafic si volumele modelate de pe acesta trebuie sa fie cat mai aproape de cele recenzate.

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, neincluzând categoria BUS.

Tabel 19 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%

Tabel 20 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%

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 calibrării pe baza distribuțiilor claselor de distanțe

Rezultatele matricelor de distanțe, obținute în urma procesului de corecție / calibrare, trebuie comparate cu matricea distanțelor observate pentru asigurarea faptului ca modelul nu a alterat semnificativ distribuția claselor de distanțe. Este posibil, ca în timpul procesului de „potrivire” a fluxurilor modelate cu cele observate în urma recensămintelor de circulație, procesul de estimare a matricelor, poate adăuga un număr semnificativ de călătorii pentru zonele aflate la cele două capete ale arcului respectiv, iar efectul acestui proces poate genera anomalii (creșteri) în călătoriile pe distanțe scurte (<50 km), în timp ce numărul călătoriilor de lungă distanță pot rămâne neschimbate.

Pentru a se verifica că distribuție claselor de distanțe modelate corespund celor observate, a fost generată câte o diagramă pentru fiecare din cele patru tipuri de vehicule, considerate în cadrul modelului. Figurile următoare evidențiază faptul ca distribuția claselor de distanțe nu sunt alterate într-un mod semnificativ.

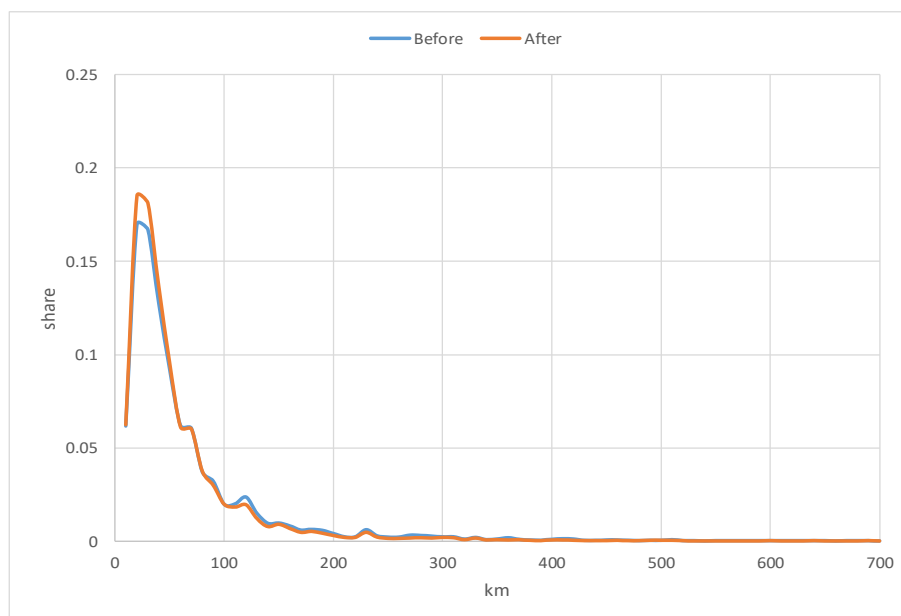


Figura 52 Distribuția claselor de distanțe înainte și după corecția matricelor – Autoturisme (CARS)

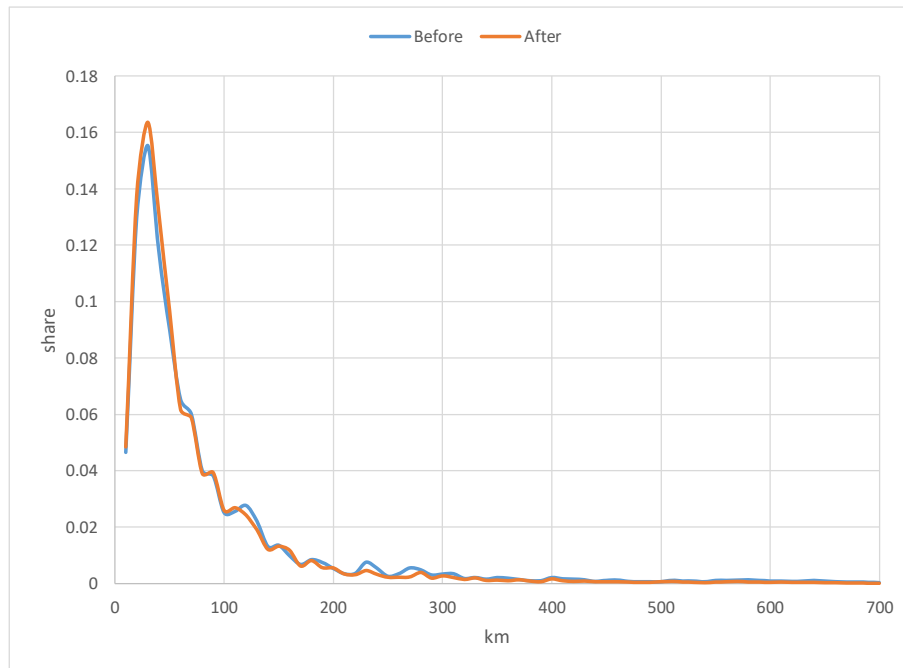


Figura 53 Distribuția claselor de distanțe înainte și după corecția matricelor – Camionete (LGV)

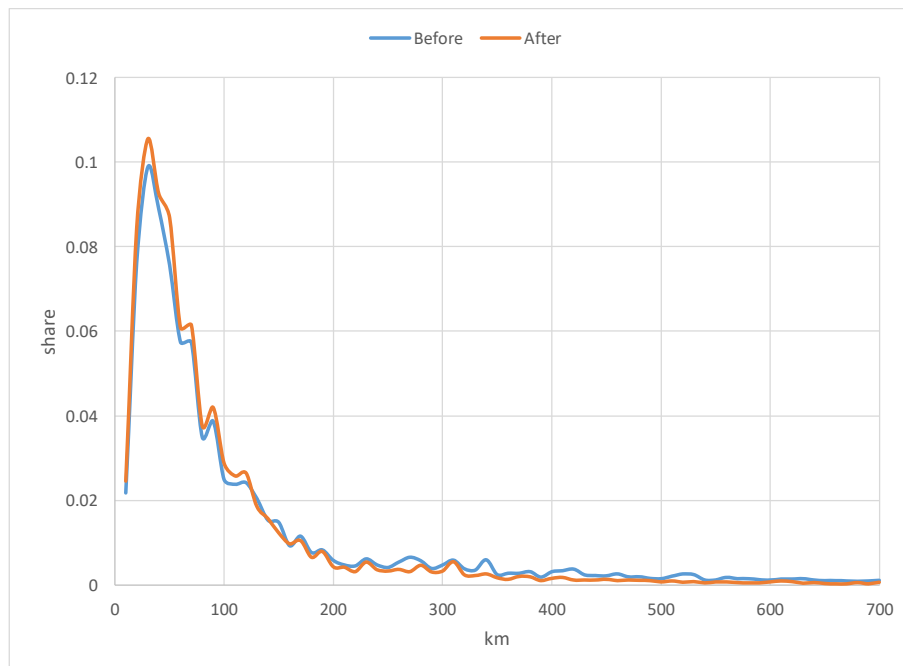


Figura 54 Distribuția claselor de distanțe înainte și după corecția matricelor – Vehicule grele (HGV)

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 inițială 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 21 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

Validarea vitezelor medii de circulație și a timpilor de călătorie

Pentru verificarea procesului de calibrare, au fost procesați timpii de călătorie între diferite orașe ale țării. De asemenea, pentru extinderea timpilor de parcurs, care pot fi comparați cu timpii modelați, au fost analizați și timpii de călătorie furnizați de serviciul Google Maps.

Tabel 22 Validarea procesului de calibrare prin comparația timpilor de parcurs

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

După cum se poate observa din tabelul de mai sus, valorile duratelor de parcurs modelate diferă față de valorile duratelor de parcurs observate (înregistrate) prin cel mult 16% la nivel individual (un singur caz). Diferențele cele mai mari sunt obținute în zonele peri-urbane unde valorile de trafic înregistrează fluctuații semnificative pe parcursul unei zile. Per ansamblu, se întrunesc criteriile Jaspers de validare a timpilor și a duratelor aferente călătoriilor. Prin urmare, se poate considera validata calibrarea modelului.

Pentru a analiza alternativele propuse, vor fi comparate costurile de realizare a investiției, așa cum sunt evaluate în această documentație, cu costurile de întreținere și operare, în raport cu beneficiile estimate pe care proiectul le-ar aduce pe o perioadă de 30 de ani, care este durata de analiză recomandată pentru un astfel de obiectiv.

Astfel în prezentul studiu de trafic s-a considerat:

- **Anul 2025** – Anul de implementare a proiectului
- **Anul 2055** – Anul perspectivă studiat.

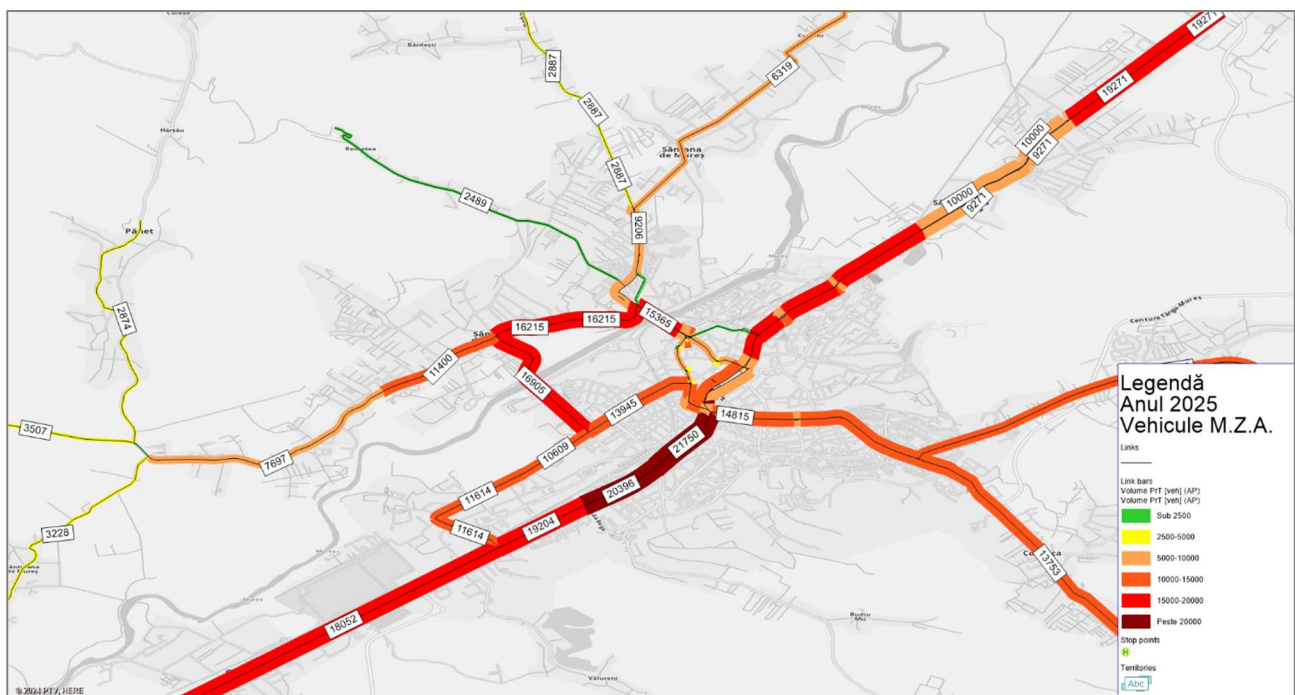


Figura 55 Fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2025

6.7. PROGNOZA CIRCULAȚIEI

6.7.1. Date generale

În conformitate cu Ordinul M.T. nr. 49/1998, pentru prognoza circulației se va considera o **perioadă de perspectivă de 30 ani**, începând cu anul 2025 (anul estimat al dării în exploatare a investiției).

Scenariile de intervenție care vor fi considerate în cadrul prezentului studiu de trafic, privind estimarea evoluției parametrilor de trafic rutier pe durata perioadei de perspectivă, precum și a emisiilor poluante datorate traficului rutier, sunt:

Tabel 23 Scenarii de intervenție

Nr. crt.	Denumire	Detalii
S-0	scenariul de referință "fără proiect"	<ul style="list-style-type: none"> scenariul "Business-as-usual" sau "a nu face nimic"/ "a face minimum"; nu se implementează proiectul propus; păstrarea tendinței actuale de dezvoltare și evoluție;
S-1	scenariul "cu proiect"	<ul style="list-style-type: none"> scenariul "a face ceva"; se implementează proiectul propus.

Cererile viitoare de transport au fost calculate la nivel intern în cadrul modelului 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 calatorii 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 calatorii, in mod distinct pentru deplasările interne-externe, dar si 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 estimat dării în exploatare a proiectului propus(2025);
- 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 2025.

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

Determinarea coeficienților de evoluție a traficului

Stabilirea coeficienților de evoluție a traficului cuprinde următoarele etape principale:

- Pasul 1 – Determinarea regresiiilor liniare simple / multiple pe baza relațiilor dintre parametri macro-economici din anul – 2025 și numărul de călătorii (rezultat în urma calibrării);
- Pasul 2 – Ecuțiile determinate la pasul anterior vor fi aplicate ulterior la parametri macroeconomici pentru producerea unui set de date “sintetice” a călătoriilor;
- Pasul 3 – Ecuțiile determinate se aplica 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 calatorii “sintetice” la diferite orizonturi de timp (2025, 2030, 2035 și 2040);
- Pasul 4 – Coeficienții de evoluție a traficului sunt determinați prin împărțirea valorilor sintetice determinate pentru anii 2025-2055 la anul de dare în exploatare a drumului – 2025.

Identificarea parametrilor socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii

Principalii parametri socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii sunt sintetizați în tabelul de mai jos:

Tabel 24 Parametri socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii

Nr. crt.	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

Nr. crt.	Categorie	Sursă	Unitate de măsură	Comentarii
2	Deținerea de vehicule	DRPCIV	Număr de autoturisme la 1.000 locuitori	Proгноzat 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	Proгноzată 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

6.7.2. Prognoza parametrilor socio-economici

Pentru prognoza variabilelor socio-economice folosite 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.

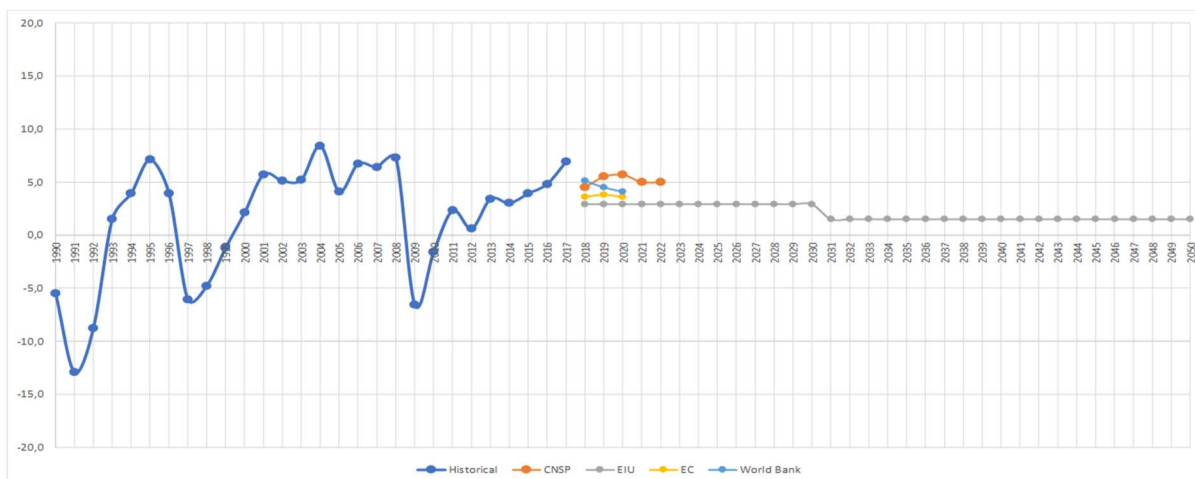


Figura 56 Prognoza PIB

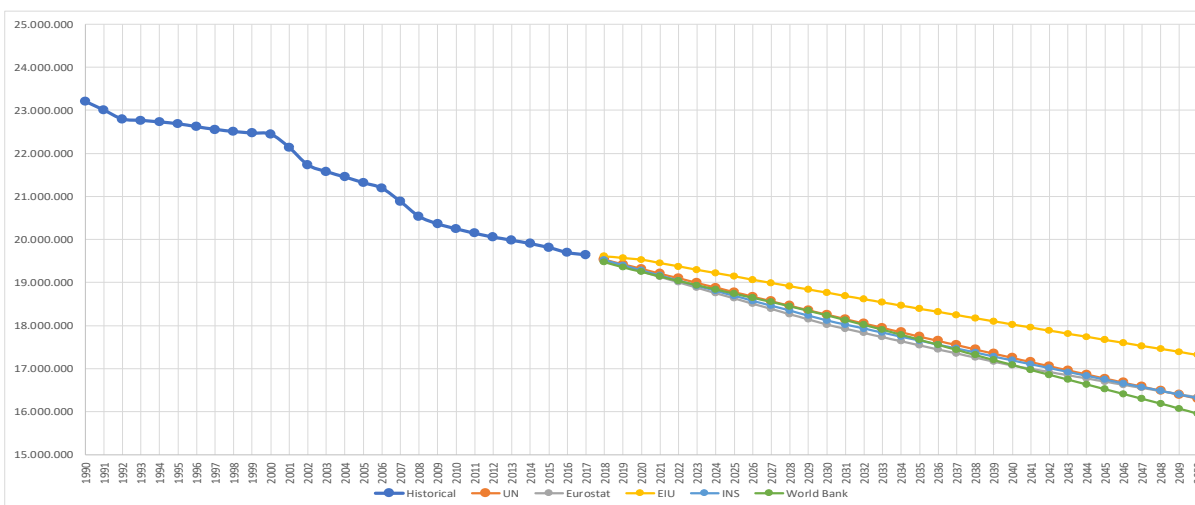


Figura 57 Prognoza populației rezidente

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 .

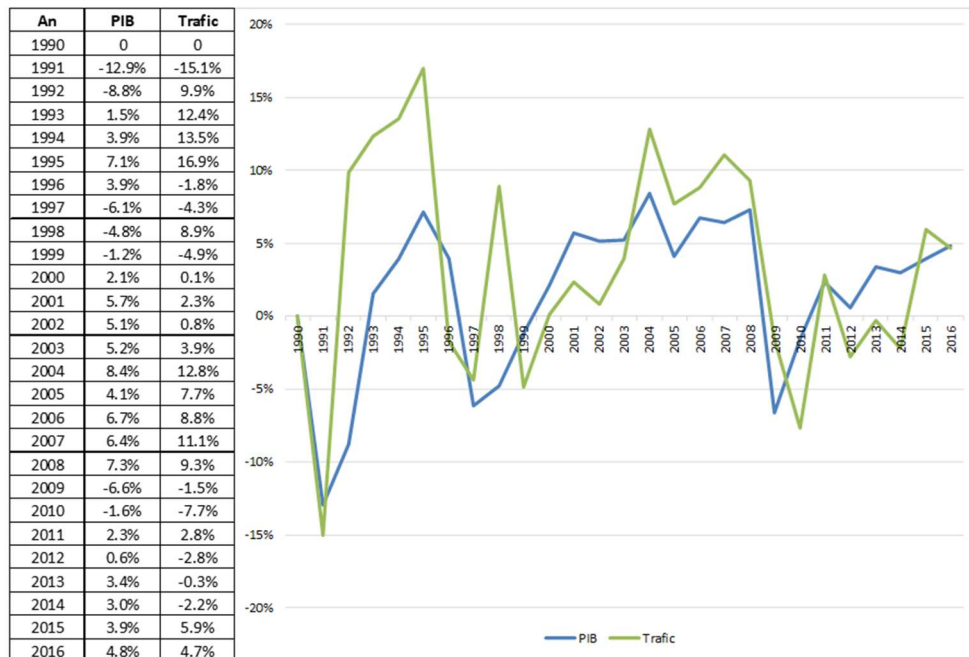


Figura 58 Evoluția PIB și traficul mediu zilnic anual (pentru rețeaua de contori automați)

Ratele de creștere pentru orizontul de perspectivă 2017-2050, aferente variabilelor de intrare, sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabel 25 Ratele 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

6.7.3. Scenariul de referință S-0, ”fără proiect”

Scenariul de referință S-0 (“Business-as-usual” sau “a nu face nimic”/”a face minimum”) este scenariul în care **nu se implementează proiectul propus**, păstrându-se tendințele/situațiile actuale de dezvoltare și evoluție în zonă, inclusiv privind condițiile de trafic și reglementările de circulație rutieră.

Nu s-au implementat modificări (noduri sau legături noi) în cadrul modelului electronic utilizat.

Valorile intensităților medii zilnice anuale (MZA) de trafic fizic [veh/zi], în scenariul de referință S-0 ”fără proiect”, pentru perioada de perspectivă 2030-2055, sunt exprimate grafic în figurile următoare:

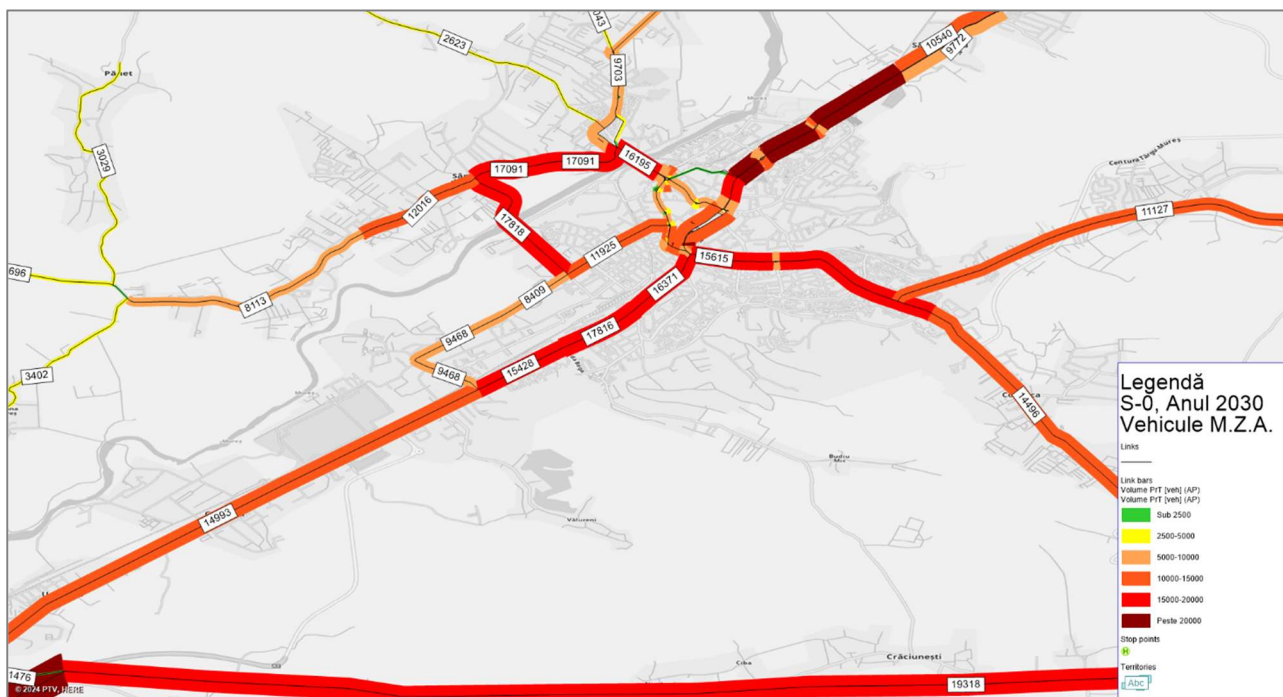


Figura 59 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2030, S-0

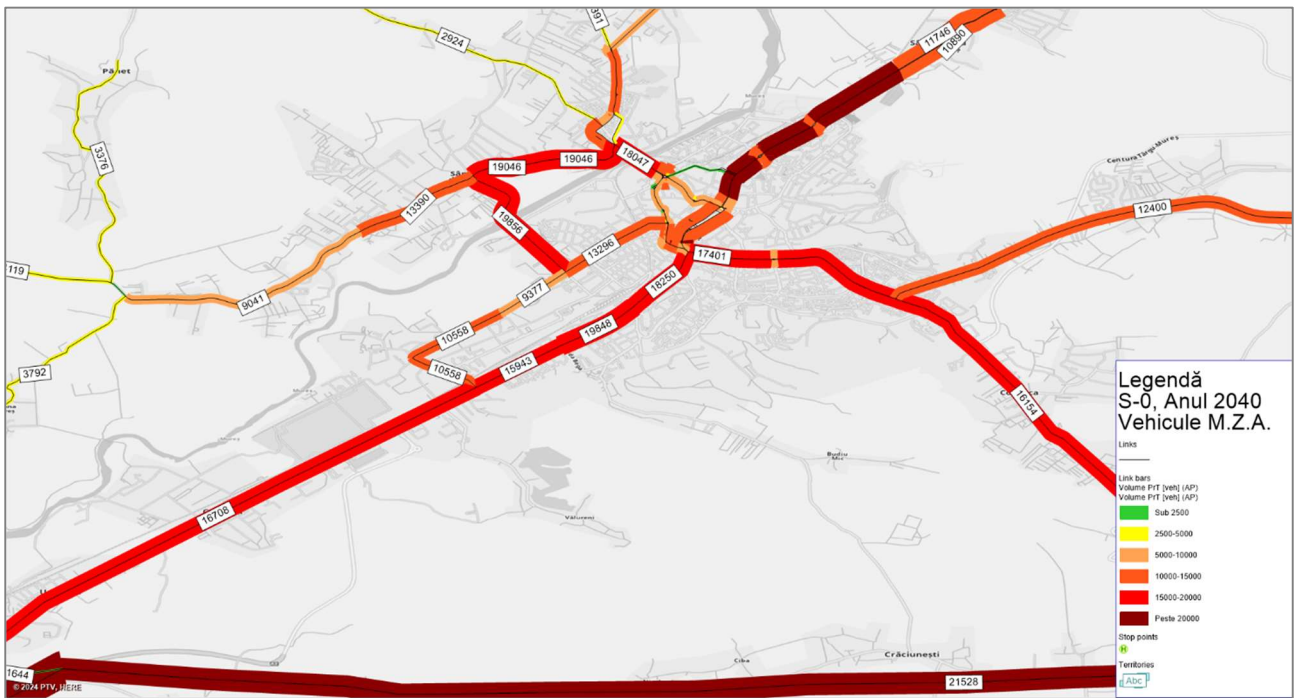


Figura 60 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2040, S-0

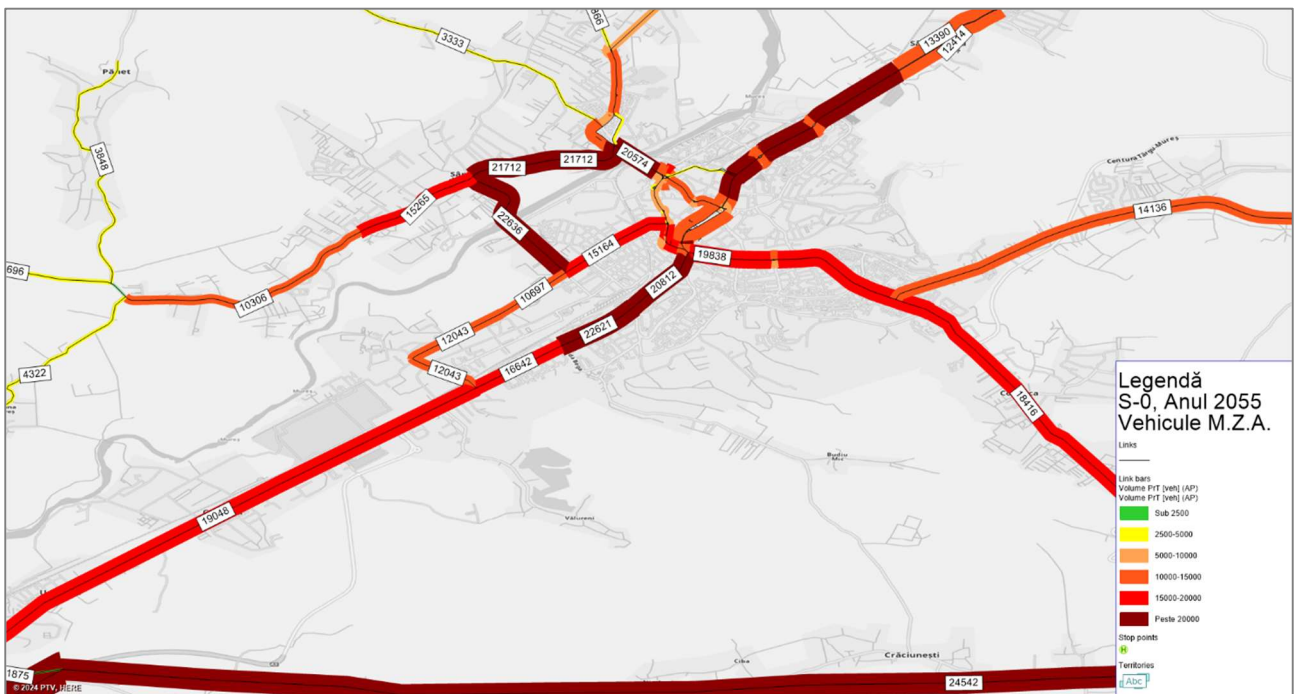


Figura 61 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2055, S-0

6.7.8. Scenariul S-1, ”cu proiect”

Scenariul S-1 ”cu proiect” (”a face ceva”) este scenariul în care **se implementează obiectivul de investiție** propus.

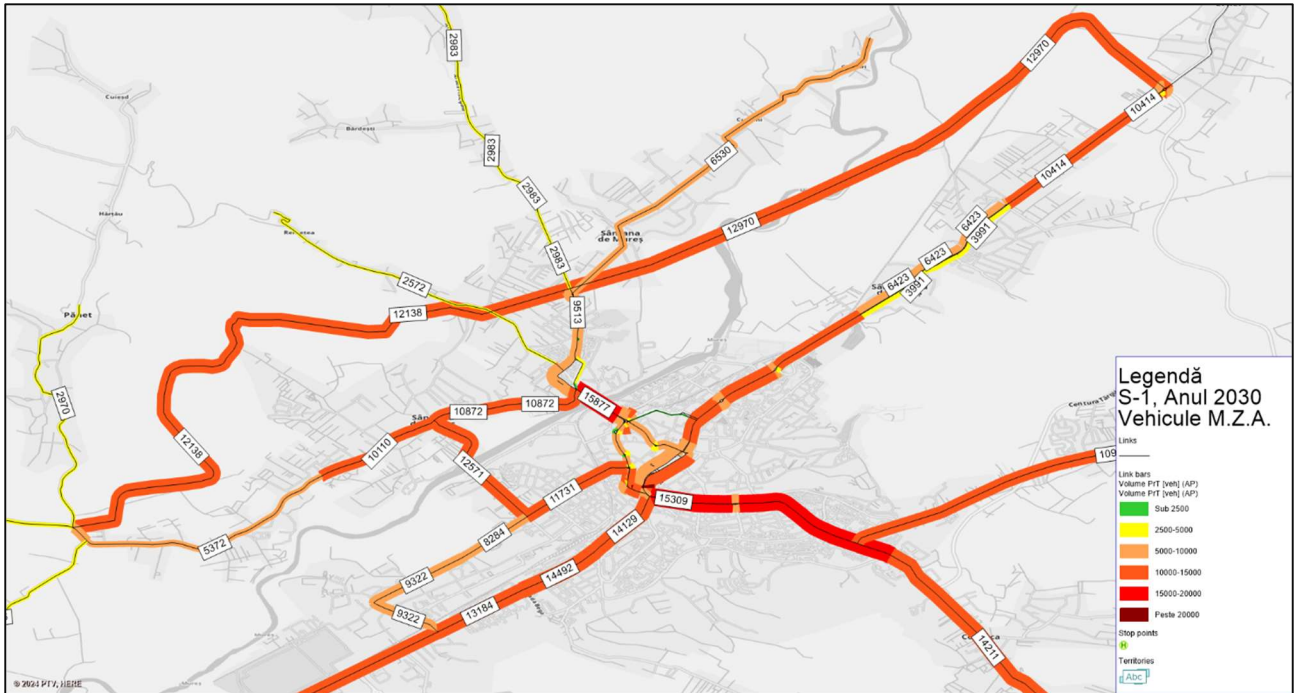


Figura 62 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2030, S-1



Figura 63 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2040, S-1

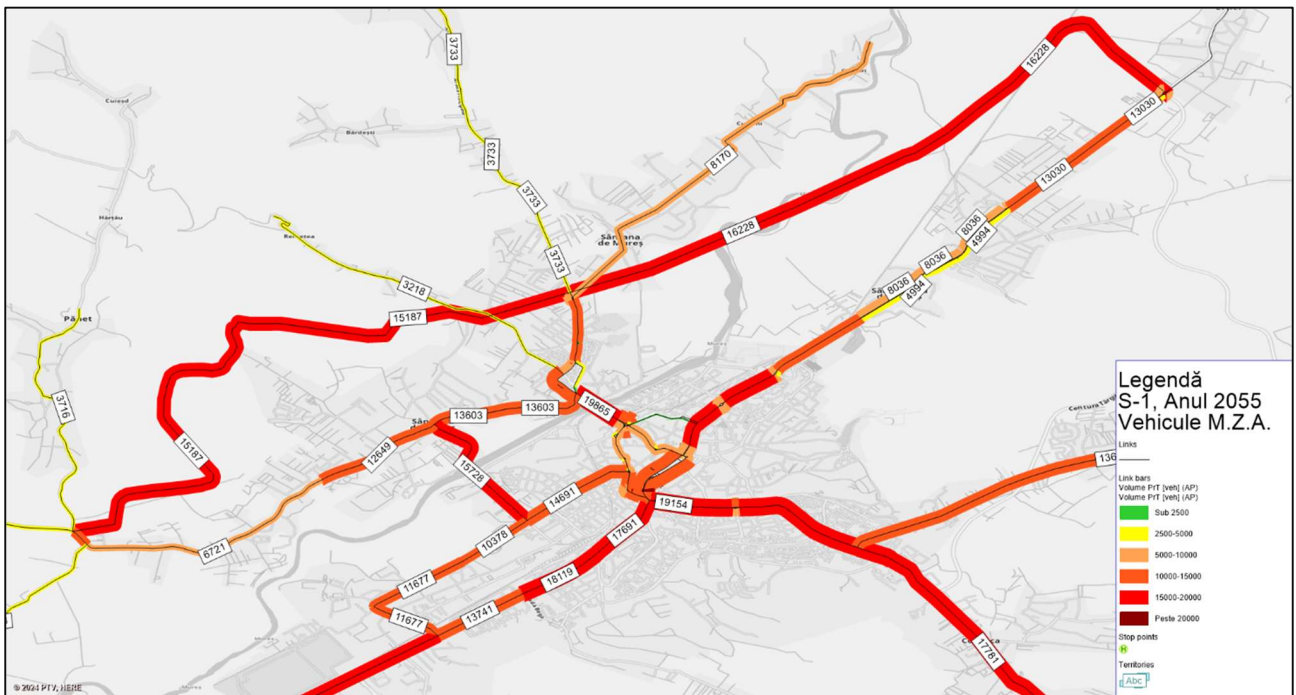


Figura 64 Prognoză fluxuri de trafic -M.Z.A. Vehicule fizice - anul 2055, S-1

6.8. Stabilirea clasei tehnice

Clasificarea tehnică a rețelei actuale se realizează pe baza intensității traficului rezultate pe baza studiilor de trafic făcute prin prelucrarea anchetelor origine-destinație și/sau din datele ultimului recensământ de circulație.

În conformitate cu **Normele tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice (Ordin MT nr. 1295/2017)**, “pentru planificarea și proiectarea lucrărilor de modernizare, îmbunătățire a condițiilor de circulație, precum și pentru construcțiile noi de drumuri, clasificarea tehnică se face după intensitatea traficului de perspectivă. Perioada de perspectivă recomandată este de 15 ani.”

Traficul de perspectivă pentru clasificarea tehnică a drumului public se estimează pe baza datelor de trafic obținute din recensămintele efectuate pe acel drum, completate, după caz, cu anchete tip origine-destinație, ținând cont de datele specifice de dezvoltare socioeconomică a țării și/sau a zonei traversate de drum. Pentru estimarea traficului de perspectivă fie se aplică coeficienții de evoluție a traficului, fie se utilizează un model de trafic.

Tabel 26 Clasa tehnică a drumurilor în funcție de caracteristicile traficului

Caracteristicile traficului						
Clasa tehnică a drumului public	Denumirea intensității traficului	Intensitatea medie zilnică anuală		Intensitatea orară de calcul		Tipul drumului recomandat
		Exprimată în număr de vehicule				
		Etalon (autoturisme)	Efective (fizice)	Etalon (autoturisme)	Efective (fizice)	
0	1	2	3	4	5	6
I	Foarte intens	> 21.000	> 16.000	> 3.000	> 2.200	Autostrăzi sau drumuri expres
II	Intens	11.001-21.000	8.001-16.000	1.401-3.000	1.001-2.200	Drumuri expres sau drumuri cu patru benzi de circulație
III	Mediu	4.501-11.000	3.501-8.000	550-1.400	400-1.000	Drumuri cu două benzi de circulație
IV	Redus	1.000-4.500	750-3.500	100-550	75-400	
V	Foarte redus	< 1.000	< 750	< 100	< 75	Drumuri cu două benzi de circulație sau drumuri cu o bandă de circulație și platforme de încrucișare

Pentru evaluarea volumelor orare de trafic echivalent, exprimate în vehicule etalon autoturisme V_t /oră, intensitățile fizice au fost multiplicat cu factorii de echivalare aferenți (ec. (1)):

$$Q_t = Q \cdot c_K \quad (1)$$

,unde:

- Q_t – volum de trafic orar echivalent, în vehicule etalon/oră [V_t/h];
- Q – volum de trafic orar, în vehicule fizice/oră;
- c_K – coeficient de echivalare a vehiculelor fizice în vehicule etalon, conform SR 7348-2001, pentru declivități longitudinale $d < 2 \%$ (**Error! Reference source not found.**):

Tabel 27 Coeficienți de echivalare a vehiculelor fizice în vehicule etalon autoturisme

Nr. crt.	Categoriile de vehicule	c_K
1	Biciclete	0,5
2	Motociclete	0,5
3	Autoturisme	1,0
4	Microbuze, autospeciale	1,2
5	Autocamionete și autospeciale cu MTMA $\leq 3\ 500$ kg, cu / fără remorcă	1,2
6	Autocamioane și derivate cu 2 osii, având MTMA $> 3\ 500$ kg	3,5
7	Autocamioane și derivate cu 3-4 osii, având MTMA $> 3\ 500$ kg	3,5
8	Autovehicule articulate	4,0
9	Autobuze și autocare	3,5
10	Tractoare și vehicule speciale	3,0
11	Trenuri rutiere	5,0

Pentru planificarea și proiectarea lucrărilor de modernizare, îmbunătățire a condițiilor de circulație, precum și pentru construcțiile noi de drumuri, clasificarea tehnică se realizează după intensitatea traficului de perspectivă.

Traficul de perspectivă pentru clasificarea tehnică a drumului public se estimează pe baza datelor de trafic obținute din recensămintele efectuate pe acel drum, completate, după caz, cu anchete tip origine-destinație, ținând cont de datele specifice de dezvoltare socio-economică a țării și/sau a zonei traversate de drum. Pentru estimarea traficului de perspectivă fie se aplică coeficienții de evoluție a traficului, fie se utilizează un model de trafic.

În cazul de față, încadrarea străzii nou-propușe în categorie tehnică s-a realizat în baza debitelor orare de trafic echivalent, pe bandă de circulație (Q_c [$V_t/h/$ bandă]). Acestea se obțin astfel:

- se pornește de la valorile MZA_E [V_t/z_i] estimate pentru perioada de perspectivă;

- aceste valori se multiplică cu un coeficient K, reprezentând raportul dintre debitul orar corespunzător celei de-a 50-a oră de vârf și, respectiv, MZA_E. Conform AND 584-2012, pentru drumuri, acest coeficient capătă valori cuprinse între 0,08 și 0,12, recomandându-se adoptarea valorilor inferioare pentru perioadele de perspectivă.

În cazul de față, fiind vorba despre o variantă de ocolire, precum și în baza experiențelor similare pentru proiectele asemănătoare, se adoptă K = 0,08. Altfel formulat, cca. 8 % din valorile medii zilnice de trafic sunt concentrate în ora de vârf;

- rezultatele obținute se împart la factorul orei de vârf (F_v), care indică gradul de concentrare a volumelor de trafic în intervale de timp suborare. În cazul unor zone periurbane / suburbane, precum aria de studiu din prezenta documentație, valorile uzuale gravitează în jurul F_v = 0,90, indicând un grad relativ sporit de concentrare a traficului în intervale suborare (cu durata de 15 min.);

Astfel, aplicând ec. (2), descrisă anterior:

$$Q_c = MZA_E \cdot \frac{K}{F_v} \quad (2)$$

unde:

- Q_c – debit orar de trafic echivalent, în vehicule etalon/oră/bandă [V_t/h/bandă];
- MZA_E – intensitate medie zilnică anuală de trafic echivalent [V_t/zi];
- K – coeficient reprezentând raportul dintre debitul orar corespunzător celei de-a 50-a oră de vârf și, respectiv, MZA_E;
- F_v – factorul orei de vârf;

rezultă valorile Q_c indicate în tabelul de mai jos:

Tabel 28 Intensitate exprimată în vehicule fizice și vehicule etalon

Sector analizat	Anul 2030	Anul 2040	Anul 2055
Inel legătură Municipiul Târgu Mureș	Vehicule Fizice		
	12970	14432	16228
	Vehicule Etalon		
	14916	16597	18987

Astfel, conform tabelului de mai sus se estimează că **Inelul de legătură a municipiului Târgu Mureș** prin obiectivul de investiție se încadrează în **clasă tehnică II**, fiind **necesare 4 (patru) benzi de circulație**, pentru circulație în ambele sensuri (câte 2 benzi pentru fiecare sens de deplasare), intensitatea traficului fiind **intens**.

6.9. Trafic de calcul pentru dimensionarea structurilor rutiere

Evaluarea traficului de calcul pentru dimensionarea structurilor rutiere din punct de vedere al capacității portante s-a realizat conform prevederilor AND 584-2012.

Pentru evaluarea N_c , s-au utilizat valorile MZA [veh/zi] pentru autovehicule grele, respectiv autobuze, estimate pe durata perioadei de perspectivă.

S-au utilizat următoarele valori procentuale pentru distribuirea valorilor MZA pentru categoria generală de vehicule grele (HGV) pe categorii individuale de autovehicule grele (Tab. 29):

Tabel 29 Distribuție procentuală a categoriilor de vehicule recenzate

Categoriile de vehicule recenzate	%
Autocamioane, autobasculante, autofurgonete, autocisterne și alte autovehicule cu 2 osii, având MTMA > 3 500 kg	36,8 %
Autocamioane, autobasculante, autoremorchere, automacarale și alte autovehicule cu 3 sau 4 osii, având MTMA > 3 500 kg	15,7 %
Autovehicule articulate (tip TIR), vehicule cu peste 4 osii, remorchere cu trailer: <ul style="list-style-type: none"> • autotractoare cu semiremorcă sau periodic; • autoremorchere cu trailer; • autoremorchere cu peste 4 osii; • automacarale cu mai mult de 4 osii; 	41,7 %
Tractoare, utilaje agricole, utilaje de construcții și vehicule speciale, cu / fără remorcă	1,4 %
Trenuri rutiere (autocamioane cu 2...4 osii, cu remorcă)	4,5 %
TOTAL	100 %

Aceste distribuții procentuale au fost preluate din alte studii de trafic întocmite pentru obiective similare și sunt considerate adecvate.

Tabel 30 Încadrare în clasa de trafic

Clasa de trafic	Volum trafic, N _c (m.o.s.)		
	Sisteme suple și semirigide		Rigide
Foarte ușor	<0,03		<0,20
Ușor	0,03...0,1		0,2...0,7
Mediu	0,1...0,3		0,7...3,0
Greu	0,3...1,0		3,0...12,0
Foarte greu	1,0...3,0		12,0...36,0
Excepțional	Categoria 1	3,0...10,0	>36,0
Excepțional	Categoria 2	>10,0	

Tabel 31 Trafic de calcul pentru noul sector analizat

Scenariu. studiat	Element Strada	Perioada persp.		Număr benzi	Tip structură	N _c [m.o.s.]	Încadrare trafic
		început	final				
S-1	Inel legătură Târgu Mureș	2025	2055	4	Suplă/semirigidă	2,57	Foarte Greu

Evaluarea traficului de calcul N _c										
est. 2025-2040										
Inel legătură Municipiul Târgu Mureș										
Mărimă	U.M.	Data/ anul	Autocamioane și derivate cu 2 axe	Autocamioane și derivate cu 3-4 axe	Autovehicule articulate (tip TIR), remorcare cu trailer, vehicule cu peste 4 axe	Autobuze și autocare	Tractoare cu/fără remorcă, vehicule speciale	Autocamioane cu 2,3 sau 4 axe, cu remorci (tren rutier)	Vehicule cu tracțiune animală	TOTAL
MZA _k	veh.	2025	401	288	115	88	0	5	0	897
f _k			0.10	0.70	0.90	0.60	0.10	1.00		
C _{rt}			0.45							
p _k		2024	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
		2025	1.05	1.05	1.05	1.20	1.05	1.05		
		2030	1.10	1.10	1.10	1.44	1.10	1.10		
		2040	1.20	1.20	1.20	1.93	1.20	1.20		
		2055	1.35	1.35	1.35	2.66	1.35	1.35		
structură rut.		Structură rutieră suplă sau semirigidă								
N _c	m.o.s.	2.57								

6.10. Concluzii

Scopul proiectului este de a se construi o noua legătură de mare viteză, care să conecteze zona de nord vest a municipiului Târgu Mureș, în prezent circulația desfășurându-se în condiții de trafic intens, viteză și siguranța / securitate rutieră redusă.

Analiza scenariilor simulate, evidențiază faptul ca, într-un scenariu conservator de realizare a obiectivelor majore de infrastructura (din zona de influența a Proiectului), noul inel de legătură va atrage următoarele volume de trafic:

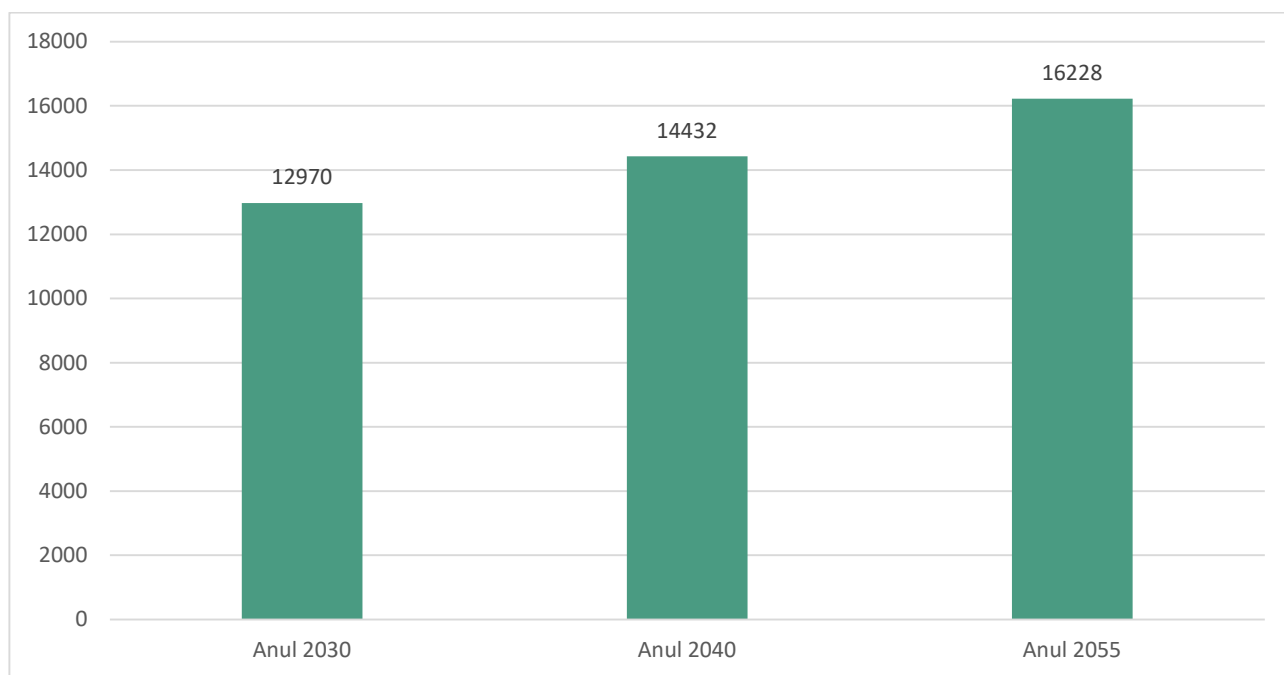


Figura 65 Vehicule MZA pe noul inel de legătură

Pe baza analizelor grafice, efectuate cu ajutorul soft-ului VISUM, se poate evidenția rerutarea fluxurilor de trafic în ipoteza apariției proiectului de inel de legătură.

Proiectul propus pentru inelul de legătură în zona de nord-vest a municipiului Târgu Mureș va juca un rol esențial în optimizarea traficului, cu impact deosebit asupra principalelor artere rutiere din zonă. Acesta va prelua o parte semnificativă din traficul de pe DN15, care înregistrează fluxuri de 18.047 vehicule pe zi dinspre Reghin și 19.446 vehicule pe zi dinspre Cluj, precum și de pe DJ 154F (Pănet) cu 2.028 vehicule pe zi și DC 125 (DJ 152A Sântioana de Mureș – Morești).

Noua variantă de ocolire va contribui la:

- **Descongestionarea DN15 și a rețelei naționale:** Prin preluarea traficului de pe DN15 și redistribuirea acestuia pe inelul de legătură, se va realiza o fluidizare semnificativă a circulației, reducând timpul de călătorie și îmbunătățind considerabil eficiența transportului în zonă.
- **Creșterea siguranței rutiere:** Odată cu devierea traficului greu de pe DN15 către noua infrastructură, presiunea asupra drumurilor existente va scădea, ceea ce va duce la o reducere a numărului de accidente și la un mediu rutier mai sigur pentru toți participanții la trafic.

- **Conservarea infrastructurii actuale:** Prin devierea unei părți semnificative a traficului, se va diminua uzura DN15, ceea ce va reduce necesitatea lucrărilor frecvente de întreținere și reparații. Astfel, durata de viață a drumurilor existente va fi prelungită, iar costurile asociate vor scădea.
- **Stimularea dezvoltării economice regionale:** Facilitarea transportului de mărfuri și reducerea timpului de deplasare vor încuraja creșterea economică în zonele adiacente, deschizând noi oportunități de afaceri și generând locuri de muncă.
- **Protecția mediului înconjurător:** Redirecționarea unei părți din traficul curent va contribui la reducerea poluării și a impactului negativ asupra mediului, prin diminuarea emisiilor de gaze și a zgomotului produs de vehiculele grele.

Prezentul studiu de trafic oferă o analiză a circulației existente în aria de studiu, prognoza circulației pentru perioada de perspectivă 2025 - 2055, precum și estimări privind impactul obiectivului propus asupra parametrilor de trafic în aria de studiu. Prezentul studiu de trafic recomandă realizarea noului inel de legătură a municipiului Târgu Mureș, dat fiind numărul mare de vehicule atrase și generate, precum și prezența traficului foarte greu pe rețeaua stradală existentă .

Întocmit,

ing. Moldovan Marian

