



Oraș
Năsăud



Coridoare de mobilitate urbană în Orașul Năsăud jud. Bistrița Năsăud – Etapa 1

STUDIU DE TRAFIC

TTL.069-NSD.R2-ST

August 2023

Titlu Proiect Coridoare de mobilitate urbană în Orașul Năsăud,
jud. Bistrița Năsăud – Etapa 1

Contract TTL-069.S / 10.05.2023

Livrabil STUDIU DE TRAFIC

Cod Raport TTL.069-NSD.R1-ST

Revizia Rev. 1

Data 02 August 2023

Beneficiar Oraș Năsăud



Elaborator TTL PLANNING S.R.L.



Manager Proiect Ionuț Mitroi



Colectiv de elaborare Bogdan Petrini
Marian Prisăcaru
Bogdan Mirea
Iulian Călin

CUPRINS

1. Introducere	4
1.1. Descrierea proiectului	4
1.2. Contextul proiectului de investiții	6
1.3. Scopul studiului de trafic.....	11
1.4. Tipul si funcționalitatea modelului de transport.....	12
2. Colectarea datelor	14
2.1. Zona de studiu.....	14
2.2. Date din surse existente	15
2.3. Contorizări de trafic	16
3. Dezvoltarea modelului de transport pentru anul de bază	19
3.1. Dezvoltarea bazei de date	19
3.1.1. Rețeaua modelului de transport	19
3.1.2. Sistemul de zonificare	19
3.2. Dezvoltarea modelului de evaluare a cererii de transport.....	22
3.2.1. Realizarea matricelor origine-destinație	22
3.2.2. Afectarea cererii de mobilitate pe rețea.....	23
3.2.3. Mărimea cererii de transport	24
4. Calibrarea si validarea modelului de transport	27
4.1. Calibrarea modelului de transport	27
4.2. Validarea modelului de transport	31
5. Prognoza cererii de transport.....	32
5.1. Dezvoltarea modelului de prognoza	32
5.2. Rezultatele modelarii cererii prognozate de transport	33
5.2.1. Scenariul fără proiect	33
5.2.2. Scenariul cu proiect	39
6. Concluzii.....	44
6.1. Indicatori de performanță ai rețelei de transport	44
6.2. Impactul proiectului propus asupra mobilității si mediului	45

ANEXA 1 – Contorizări de Trafic

ANEXA 2 – Evaluarea reducerii Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră

LISTĂ FIGURI

Figura 1.1-1. Zona de intervenție a proiectului.....	5
Figura 1.2-1. Străzi cu deficiențe pentru deplasările pietonale	6
Figura 1.2-2. Posesia de autoturisme și biciclete.....	7
Figura 1.2-3. Repartiția modală a deplasărilor	8
Figura 1.2-4. Repartiția modală a deplasărilor pe categorii de persoane.....	8
Figura 1.2-5. Repartiția modală a deplasărilor în raport cu scopul acestora.....	9
Figura 1.2-6. Repartiția notelor acordate direcțiilor de acțiune ce țin de îmbunătățirea mobilității urbane.....	10
Figura 1.2-7. Disponibilitatea renunțării la utilizarea autoturismului	10
Figura 1.4-1. Schema procesului de lucru pentru dezvoltarea unui model de transport	13
Figura 2.1-1. Zona de studiu.....	14
Figura 2.3-1. Amplasamentele punctelor de contorizare a traficului	17
Figura 2.3-2. Punctele de contorizare a traficului.....	18
Figura 3.1-1. Reprezentarea rețelei rutiere urbane aferente modelului de transport	19
Figura 3.1-2. Sistemul de zonificare – extras din baza de date VISUM	20
Figura 3.1-3. Sistemul de zonificare – Densitatea de populație	21
Figura 3.1-4. Sistemul de zonificare – Locurile de muncă	21
Figura 3.2-1. Volume de Trafic, Autoturisme, An de Bază 2022	25
Figura 3.2-2. Volume de Trafic, Vehicule grele de marfă, An de Bază 2022	25
Figura 3.2-3. Volume de Trafic, Vehicule ușoare de marfă, An de Bază 2022	26
Figura 3.2-4. Volume de Trafic, Biciclete, An de Bază 2022.....	26
Figura 4.1-1. Procesul de calibrare și validare a modelului.....	28
Figura 4.1-2. Procesul de calibrare a modelului de transport – matricea de transport privat	28
Figura 4.1-3. Amplasamente considerate în procesul de calibrare	30
Figura 4.1-4. Concordanța calibrării.....	31
Figura 5.2-1 Volume de Trafic, Autoturisme, An de Referință 2025.....	34
Figura 5.2-2 Volume de Trafic, Autoturisme, An de Referință 2030.....	34
Figura 5.2-3 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, An de Referință 2025	35
Figura 5.2-4 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, An de Referință 2030	35
Figura 5.2-5 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, An de Referință 2025	36
Figura 5.2-6 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, An de Referință 2030	36
Figura 5.2-7 Volume de Trafic, Autoturisme, Cu Proiect, 2025.....	40
Figura 5.2-8 Volume de Trafic, Autoturisme, Cu Proiect, 2030.....	40
Figura 5.2-9 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, Cu Proiect, 2025	41
Figura 5.2-10 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, Cu Proiect, 2030	41
Figura 5.2-11 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, Cu Proiect, 2025.....	42
Figura 5.2-12 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, Cu Proiect, 2030.....	42

LISTĂ TABELE

Tabelul 2.3-1. Amplasamentul punctelor de contorizare a traficului.....	16
Tabelul 3.2-1. Sinteza matricelor origine-destinație, anul de bază 2022.....	24
Tabelul 4.1-1: Sinteza calibrării fluxurilor de transport privat	30
Tabelul 4.2-1. Validarea modelului de transport	32
Tabelul 5.2-1. Perechile O-D din matricile modale – scenariu fără proiect	33
Tabelul 5.2-2. Nivelul de zgomot datorat sectorului transporturilor – scenariu fără proiect.....	38
Tabelul 5.2-3. Evoluția numărului de accidente cu victime – scenariu fără proiect.....	38
Tabelul 5.2-4. Perechile O-D din matricile modale – scenariu cu proiect.....	39
Tabelul 5.2-5. Nivelul de zgomot datorat sectorului transporturilor	43
Tabelul 5.2-6. Evoluția numărului de accidente cu victime – scenariu cu proiect	43
Tabelul 6.1-1. Indicatori de performanță ai rețelei pe moduri de transport.....	45
Tabelul 6.2-1. Cererea de transport – prezentare comparativă	45
Tabelul 6.2-2. Reducerea de GES.....	46

1. Introducere

1.1. Descrierea proiectului

Obiectivul de investiții „*Coridoare de mobilitate urbană în orașul Năsăud, județul Bistrița-Năsăud – Etapa 1*” propune amenajarea a două coridoare de mobilitate urbană activă concentrate pe direcțiile est-vest și nord-sud, reprezentând principalele axe de deplasare de la nivelul orașului, acestea asigurând legăturile cu principalele obiective de interes din oraș. Principalele intervenții vizează reabilitarea infrastructurii rutiere și crearea infrastructurii necesare unor coridoare de mobilitate lentă.

Componenta A a proiectului, „Coridor de mobilitate urbană E-V în orașul Năsăud, județul Bistrița-Năsăud”, vizează arterele de tranzit DN17D (Bd. George Coșbuc, respectiv Bld. Grănicerilor) și DN17C (Str. Bistriței, de la intersecția cu Bd. Grănicerilor până la intersecția cu Str. Lalelelor, înaintea trecerii la nivel cu calea ferată). Intervențiile asupra acestui coridor constau în reabilitarea infrastructurii, amenajarea trotuarelor pentru deplasările pietonale și a pistelor de bicicletă în limita posibilităților (tronsozul cuprins între intrarea în oraș dinspre Salva și până la Piața Unirii are un profil mai larg).

Proiectul „Coridor de mobilitate urbană lentă în orașul Năsăud, județul Bistrița-Năsăud”, urmează digul de apărare de pe malul râului Someșul Mare de la intersecția cu Str. Bistriței până la limita UAT Năsăud și va cuprinde un centru de închiriere biciclete, parcări pentru biciclete, bike sharing și biciclete publice, lucrări de amenajare a pistelor de bicicletă pe toată lungimea coridorului și a zonelor pietonale. De asemenea, în cadrul acestui proiect se vor avea în vedere și lucrări de extindere a rețelei de apă potabilă, montarea hidranților de incendiu și, acolo unde situația permite, vor fi executate lucrări pentru realizarea unei rețele de canalizare pluvială.

Crearea infrastructurii necesare unui coridor de mobilitate lentă susține tranziția spre o mobilitate urbană sustenabilă, prin creșterea gradului de siguranță pentru deplasările nemotorizate.

Se propun lucrări aferente instalațiilor electrice – iluminat public (doar în zona centrală) și rețea de canalizație fibre optice. Spațiile vezi vor fi amenajate, vizând astfel reducerea emisiilor GES, poluarea atmosferică. Pentru creșterea atractivității spațiilor pietonale, se vor amplasa elemente de mobilier urban – bănci, coșuri de gunoi, bolarzi, rasteluri de biciclete, stații de autobuz.

Investițiile propuse sunt corelate și cu alte proiecte aflate în curs de implementare la nivel local. Astfel, în perioada de programare 2014-2020, orașul Năsăud a demarat implementarea a două proiecte pentru dezvoltarea transportului public, introducerea sistemului de management al traficului și promovarea deplasărilor active în zona centrală. Proiectul „Creșterea mobilității urbane în orașul Năsăud, județul Bistrița-Năsăud” a vizat achiziția a 5 autobuze electrice, construirea unui depou pentru transportul public local (în prezent se află în execuție) și amenajarea a 32 de stații, urmând ca transportul public local în orașul Năsăud să fie înființat până

la sfârșitul anului 2023. De altfel, intervențiile propuse pentru dezvoltarea sistemului de management al traficului și informare în timp real al participanților la trafic sunt în curs de desfășurare. Sistemul integrat de management al traficului la nivelul orașului Năsăud care ca principal scop prioritizarea mijloacelor de transport public local și a bicicliștilor aflați în trafic. Totodată, proiectul este corelat cu un proiect complementar de piste de biciclete amplasate în Piața Unirii – Str. Valea Caselor, respectiv în zona Pieței Centrale Agroalimentare pe Str. Rahovei, Str. Piața Nouă și Str. Mihai Eminescu.

O mare parte din poluarea aerului de la nivelul orașului se datorează traficului rutier, emisiile poluante provenind de la autovehiculele individuale și pentru transportul de mărfuri care tranzitează orașul pe principalele artere DN17D și DN17C. Astfel, având în vedere poziția amplasamentului (acesta fiind situat într-o zonă foarte intens circulată) este necesară și oportună creșterea/amenajarea atât a zonelor pentru deplasare alternativă, dar și a suprafețelor dedicate deplasării automobilelor, fiind urmărită o îmbinare armonioasă a spațiilor.



Figura 1.1-1. Zona de intervenție a proiectului

Intervențiile propuse în cadrul proiectului au ca scop diminuarea impactului asupra mediului produs de traficul auto, îmbunătățirea calității mediului și a climatului social, creșterea gradului de accesibilitate, respectiv a siguranței circulației.

Astfel, necesitatea și oportunitatea investiției sunt justificate de nevoia reducerii poluării în zona studiată prin implementarea unor măsuri „verzi”, cu rolul de a îmbunătăți cadrul natural și de nevoia de eficientizare a spațiului carosabil.

1.2. Contextul proiectului de investiții

Mersul pe jos și cu bicicleta încurajează conceptul de mobilitate durabilă și aduce o serie de beneficii atât la nivel micro (beneficii îndreptate către cetățean), dar și la nivel mai larg (din perspectiva mediului social).

Dimensiunea și configurația orașului reprezintă un potențial major pentru dezvoltarea infrastructurii pentru pietoni și biciclete, acestea putând să devină unele dintre principalele moduri de deplasare la nivelul orașului. Orașul a fost dezvoltat cu o ampriză a străzilor generoase, situație care permite pe viitor deplasările pietonale - amenajarea trotuarelor, deplasările cu bicicleta – amenajarea pistelor și sistematizarea pentru preluarea apelor.

Raportându-ne la principalele artere din oraș, problemele severe apar pe bulevardul Grănicerilor și str. Bistriței. În urma unor lucrări, de la intersecția cu str. Vasile Neacșu până la intersecția cu str. Bistriței, suprafețele trotuarelor sunt puternic deteriorate pe ambele sensuri de deplasare, îngreunând astfel deplasările pietonale. De asemenea, pe str. Bistriței, respectiv pe blv. Grănicerilor, spre Rebrîșoara, trotuarele sunt absente sau subdimensionate, de maxim 1 m, iar mersul pe jos foarte aproape de suprafața carosabilă implică asumarea unui risc ridicat de accident. O altă problemă întâmpinată ar fi parcare necorespunzătoare a autoturismelor pe trotuare, obstructând astfel deplasările pietonale sau cu bicicleta.



(a) Bld. Grănicerilor



(b) Bld. Grănicerilor



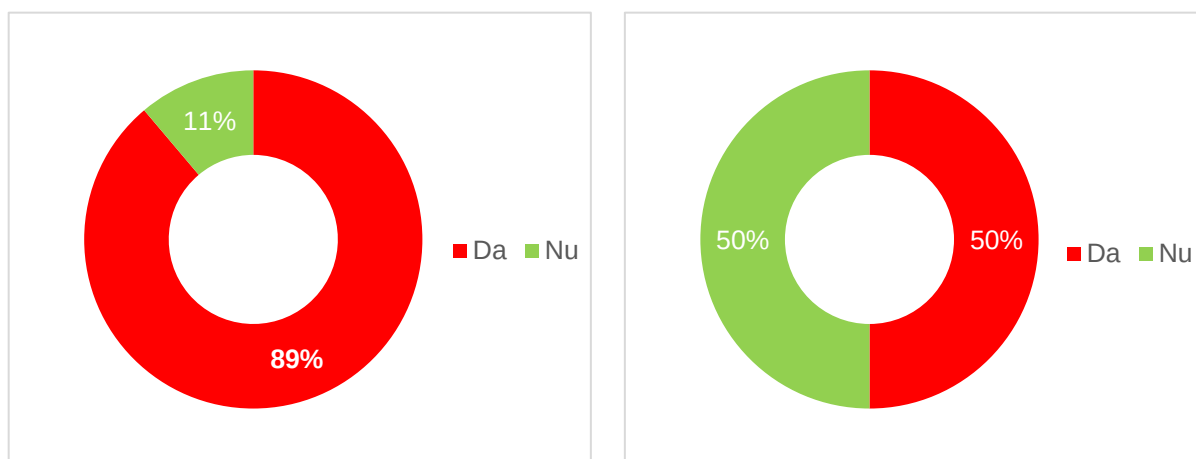
(c) Str. Bistriței

Figura 1.2-1. Străzi cu deficiențe pentru deplasările pietonale

Pentru a se permite o estimare cât mai precisă a creșterii deplasărilor cu modurile de transport nemotorizate și reducerii emisiilor de emisii GES, a fost necesară colectarea datelor din aria de studiu a proiectului, recurgându-se la efectuarea interviurilor privind mobilitatea populației.

Analiza disponibilității vehiculelor personale în conformitate cu PMUD (a se vedea cap. 3.2 Colectarea de Date), arată că 89% dintre respondenți au la dispoziție cel puțin un autoturism în gospodărie. La nivelul anului 2022, în orașul Năsăud, a fost înregistrat un indice de motorizare

de 324 de autoturisme / 1.000 de locuitori, valoare ce depășește media înregistrată la nivel județean (296 de autoturisme / 1.000 de locuitori) cu 9,4%. Luând în considerare dimensiunile reduse ale Năsăudului, indicele de motorizare ridicat reprezintă o problemă accentuată pentru oraș, fiind necesară abordarea și implementarea unor măsuri concrete și coerente care să descurajeze utilizarea autovehiculului personal pentru deplasările pe distanțe scurte (la nivelul orașului). În cazul bicicletelor procentul de disponibilitate este ceva mai redus, de 50%.



(a) Autoturisme

(b) Biciclete

Figura 1.2-2. Posesia de autoturisme și biciclete

Din punct de vedere al repartiției deplasărilor, a rezultat că 30% din deplasări se realizează cu mijloace de transport nemotorizate, iar 70% cu mijloace de transport motorizate, dominant fiind autoturismul, cu 68% din deplasări. În ceea ce privește deplasările nemotorizate, 28% din deplasări sunt efectuate pe jos și doar 1% cu bicicleta sau cu trotineta, în condițiile în care 50% din respondenții au declarat că dețin cel puțin o bicicletă. Astfel, lipsa unei infrastructuri pentru biciclete descurajează locuitorii orașului Năsăud să se deplaseze cu acest mijloc de transport, aceștia fiind nevoiți să circule direct pe partea carosabilă, aspect ce îi pune în pericol, mai ales dacă deplasările sunt efectuate pe arterele principale. Ponderea însemnată a deplasărilor pietonale este explicată prin suprafața relativ redusă a orașului, distanțele de deplasare între diferitele puncte de interes fiind scurte.

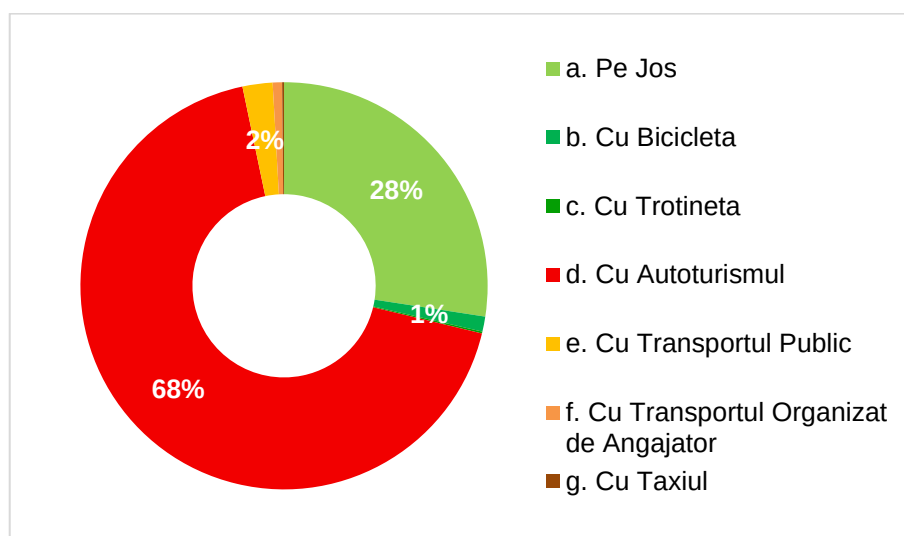


Figura 1.2-3. Repartiția modală a deplasărilor
(Sursa: PMUD)

În vederea analizării comportamentului de deplasare, respondenții au fost grupați în 3 categorii principale – Angajați (Angajații și Liber Profesioniști), Neangajați (Pensionari, Șomeri, Casnici) și Elevi/Studenti.

Repartiția modală a deplasărilor diferă de la o categorie de persoană la alta, în funcție de specificul activităților și de accesul la anumite moduri de transport. Astfel, conform anchetei de mobilitate, persoanele angajate și cele fără ocupație utilizează cu preponderență autoturismul în deplasările de zi cu zi, pentru 70%, respectiv 62% din deplasări. În ceea ce privește deplasările nemotorizate, aceste sunt preferate în mod special de elevi și studenți – 46%, în timp ce persoanele angajate efectuează astfel de deplasări în proporție de 26%.

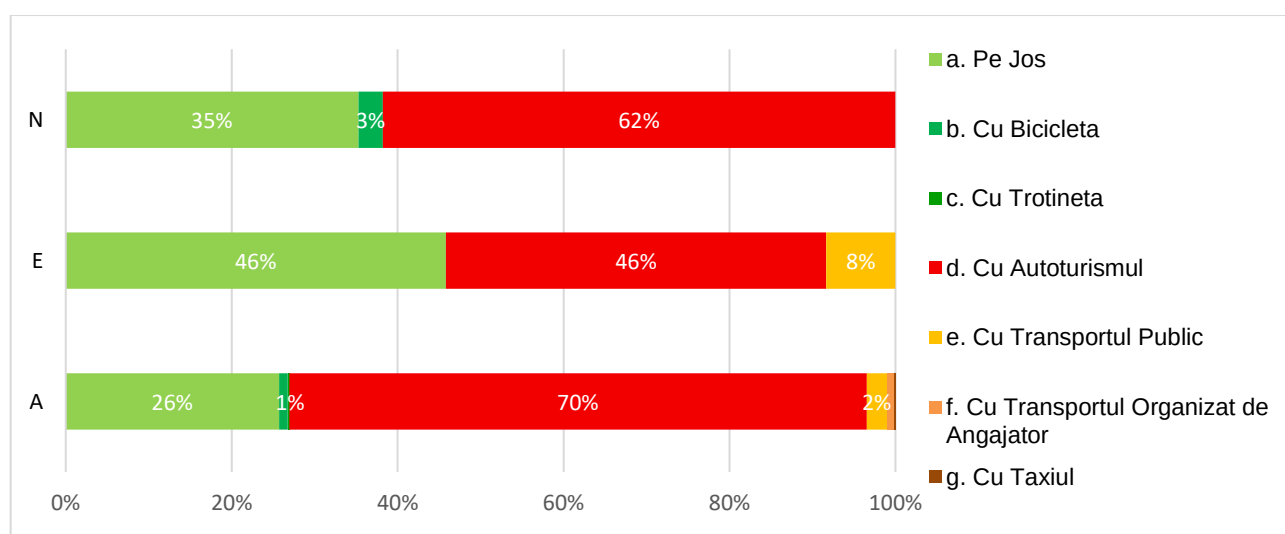


Figura 1.2-4. Repartiția modală a deplasărilor pe categorii de persoane
(Sursa: PMUD)

Orașul Năsăud nu dispune în momentul de față de un serviciu de transport public urban, astfel, elevii/ studenții și angajați aleg acest mod de transport pentru a efectua deplasări în afara localității în scop educațional sau către locul de muncă.

În ceea ce privește repartitia modală a deplasărilor în raport cu scopul, autoturismul are cele mai mari ponderi, în special în cazul deplasările în interes de serviciu și a celor în care conducătorul auto însoțește sau preia o altă persoană dintr-un loc, de peste 80%. După cum se observă, acest mod de transport este utilizat într-o proporție foarte mare și pentru deplasările în scop educațional, către locul de muncă și pentru efectuarea cumpărăturilor.

Deplasările nemotorizate, în special cele pietonale, sunt preferate cu precădere în scopuri recreative, în proporție de 51%, urmate la mare distanță de deplasările efectuate în scop educațional și pentru cumpărături, 28-29%.

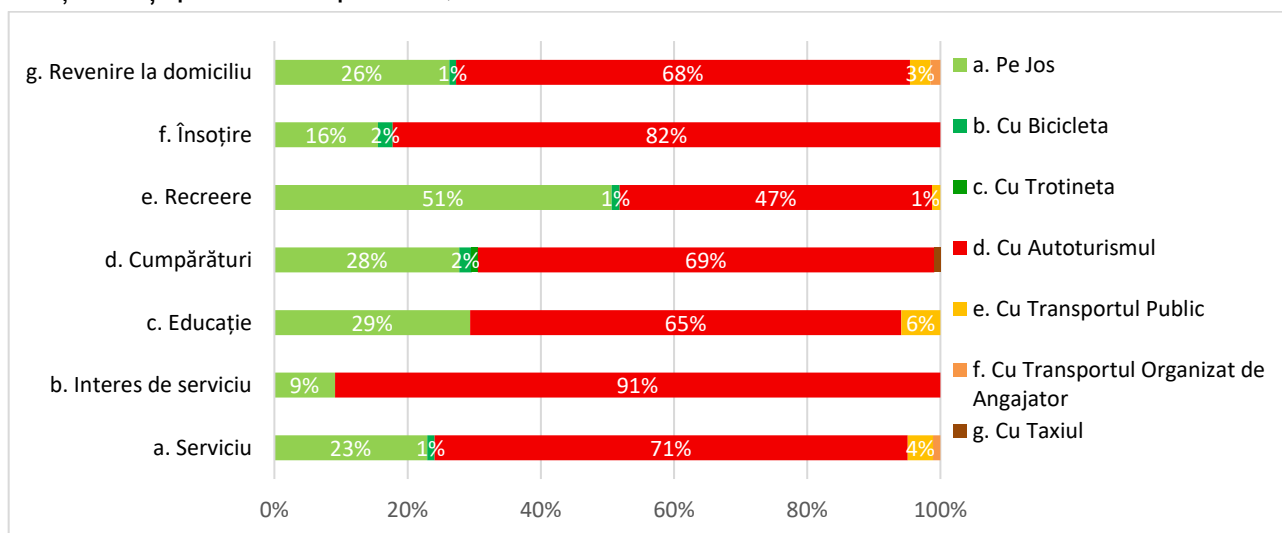


Figura 1.2-5. Repartiția modală a deplasărilor în raport cu scopul acestora
(Sursa: PMUD)

În întâmpinarea proiectului vin și opiniile populației din orașul Năsăud asupra direcțiilor de dezvoltare a mobilității urbane. Ca parte a anchetelor de mobilitate, respondenții au avut de realizat o clasificare a unor direcții de îmbunătățire a mobilității urbane, de unde reiese că cele mai votate direcții, în ordinea importanței pe care aceștia o percep, sunt îmbunătățirea condițiilor de deplasare a pietonilor, modernizarea străzilor și dezvoltarea unei rețele de piste pentru biciclete. Respondenții au avut de acordat note de la 1 la 6, unde 1 reprezintă importanță scăzută și 6 importanță majoră. Astfel, cele trei acțiuni de dezvoltare menționate anterior au strâns cele mai multe note de 5 și 6, deducând astfel care sunt nevoile populației în ceea ce privește mobilitatea.

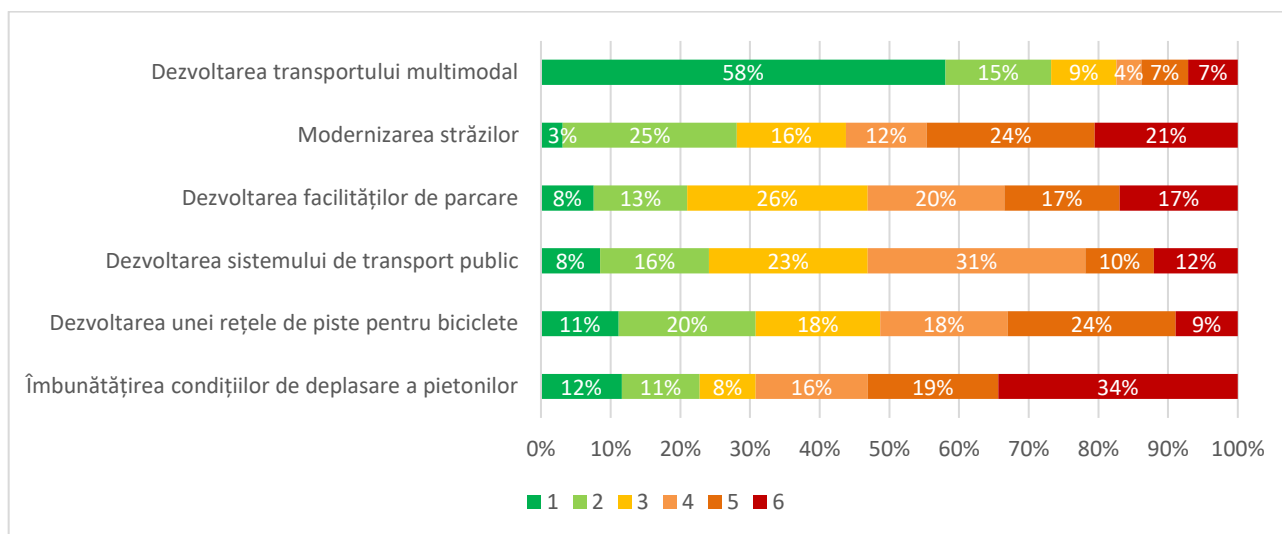


Figura 1.2-6. Repartiția notelor acordate direcțiilor de acțiune ce țin de îmbunătățirea mobilității urbane
(Sursa: PMUD)

În ceea ce privește disponibilitatea respondenților de a renunța la autoturismul personal pentru deplasările locale obișnuite, 31% au declarat că ar renunța la deplasările efectuate cu mijloacele de transport motorizate dacă s-ar efectua lucrări de reabilitare asupra trotuarelor și zonelor pietonale, 19% dacă s-ar amenaja piste de bicicletă și 34% ar opta pentru utilizarea transportului public dacă acest serviciu ar fi implementat. Dintre respondenții care dețin un autoturism personal doar 11% nu ar renunța la deplasările efectuate cu acest mijloc de transport.

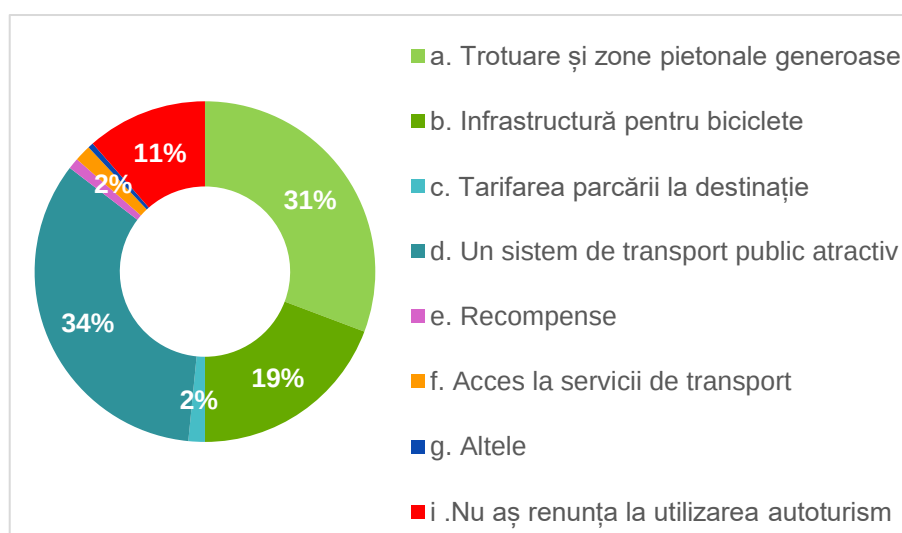


Figura 1.2-7. Disponibilitatea renunțării la utilizarea autoturismului

Deplasările nemotorizate (pietonale sau cu bicicleta) au început să devină o alternativă viabilă pentru deplasările din interiorul orașelor. Acest mijloc de deplasare conduce către un stil de viață

sănătos, promovează conceptul de mediu nepoluat și ajută la scăderea congestiei de pe rețelele rutiere.

Astfel în lumina celor prezentate anterior dar și în contextual Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al orașului Năsăud, Proiectul privind **Coridoare de mobilitate urbană în orașul Năsăud, județul Bistrița-Năsăud** reprezintă o investiție necesară și justificată. Implementarea acestuia va contribui la:

- promovarea și îmbunătățirea modurilor nemotorizate de transport,
- încurajarea și facilitarea transferului către acestea de la transportul individual cu autoturisme.
- îmbunătățirea siguranței și securității deplasărilor pietonale;
- reducerea poluării atmosferice și fonice, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului de energie;
- creșterea atractivității și calității mediului urban și a peisajului urban, pentru beneficiul cetățenilor, economiei și societății în ansamblu.

1.3. Scopul studiului de trafic

Proiectele finanțate prin fonduri de coeziune trebuie să răspundă unor priorități definite în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, respectiv să se încadreze în nevoile și în soluțiile identificate în acesta, dar în același timp obiectivele și activitățile proiectului trebuie să fie aliniate cu cele sprijinite prin Programul Operațional Regional 2021-2027. Prin programele de investiții cu finanțare europeană sunt sprijinite acele proiecte care dovedesc că au un impact pozitiv direct asupra reducerii emisiilor de echivalent CO₂, generate de transportul rutier motorizat la nivel urban.

Prezentul studiu de trafic realizează descrierea modului de determinare și prognoză al cererii de transport, prin ilustrarea mărimii fluxurilor de trafic relevante în raport cu proiectul. Scopul studiului de trafic este acela de a prezenta evoluția volumelor de trafic pe orizontul de timp considerat în situațiile fără proiect și cu proiectul de investiții, reflectând astfel impactul estimat asupra cererii de transport și repartiției modale al scenariilor de investiții privind amenajarea coridoarelor de mobilitate urbană.

Astfel, cele două componente ale obiectivului de investiții asupra rețelei stradale, identificate în cadrul Portofoliului de Proiecte a PMUD cu ID proiect 2.1.4 - Coridor de mobilitate urbană E-V, respectiv 2.4.1 – Coridor de mobilitate activă, vor contribui la promovare și încurajarea utilizării mijloacelor de transport nemotorizate și, implicit, la transferul către acestea de la transportul individual cu autoturismul.

Evaluarea prezentată în cadrul studiului de trafic va releva în primul rând impactul măsurilor propuse prin proiect asupra transferului unei părți din cota modală a transportului individual cu autoturisme către modurile nemotorizate de transport. Impactul transferului de la transportul cu autoturisme către modurile nemotorizate de transport se vor evalua în principal, din perspectiva reducerii emisiilor de echivalent CO₂ datorate activității de transport.

1.4. Tipul și funcționalitatea modelului de transport

Modelul de transport utilizat pentru evaluarea efectelor implementării proiectului, este cel dezvoltat în cadrul PMUD, acesta fiind supus unor proceduri de actualizare la nivelul anului 2023, recalibrare și revalidare în conformitate cu noile date colectate în cadrul activităților de realizare a prezentului Studiu de Trafic.

Astfel, în cadrul PMUD, pentru ilustrarea mobilității la nivelul orașului Năsăud s-a dezvoltat un model de transport pentru atribuirea pe itinerarii pentru transportul privat. Modelul de transport este dezvoltat pe baza datelor culese din teren, a arhivelor de date furnizate de autorități și a celor din modelul național de transport.

Modelul de transport este dezvoltat modular, matricele de transport fiind formalizate matematic pe baza calculului tabular - matriceal. De asemenea, pentru formalizarea aspectelor legate de sistemul de transport s-a dezvoltat o bază de date geo-referențiată (GIS), în sistem de referință WGS 84, pornind de la baza de date geo-referențiată națională.

Baza de date asociată modelului de transport, conține atât informații specifice caracteristicilor ofertei de transport – dispunerea spațială a rețelelor, formă și atribute de tip – viteză, durată, distanță, etc, cât și caracteristici ale cererii de transport – mărimea fluxurilor de trafic. Modurile de transport modelate sunt:

- Moduri de transport persoane:
 - autoturism
 - bicicletă
 - mers pe jos
 - transport public
- moduri de transport mărfuri:
 - vehicule de marfă

Modelul de transport al orașului Năsăud cuprinde :

- Modelul agregat de generare, distribuție și repartiție modală
- Modelul de atribuire pe itinerarii al traficului rutier privat și public
- componente de evaluare a emisiilor poluante, dezvoltat utilizând instrumentul de calcul JASPERS

Metodologia generală pentru un model de transport urban cuprinde două etape majore și anume:

- Definirea modelului de transport de bază
- Definirea modelului de transport de prognoză.

Schema de mai jos descrie procesul de lucru pentru dezvoltarea modelului de transport:

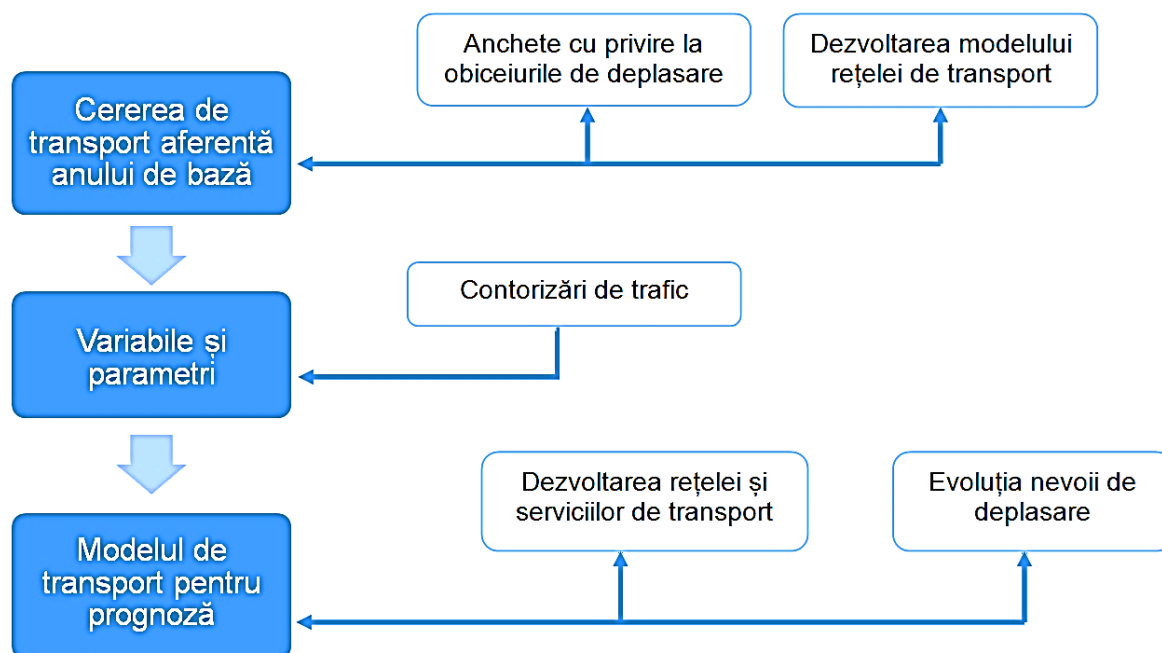


Figura 1.4-1. Schema procesului de lucru pentru dezvoltarea unui model de transport
(Sursa: PMUD)

Rezultatele și indicatorii posibil de extras din modelul de transport sunt:

- Parametri globali ai rețelei urbane de transport – viteza medie globală, distanță globală de deplasare, durată globală de deplasare și cererea globală de transport structurată pe modurile de transport modelate;
- Mărimea fluxurilor de trafic și transport de persoane – exprimată în vehicule/zi/sector de stradă sau deplasări/zi/sector de stradă;
- Mărimea fluxurilor de trafic de marfă – exprimată în vehicule/zi/sector de stradă;
- Indicatori de mediu – cantitate de emisii poluante la sursă (g/zi) și nivelul mediu de zgomot (dB);
- Indicatori de prestație – densitate vehicule motorizate și/sau mecanizate (veh/km) sau pasageri (pasageri/km), prestație rutieră (vehicule x km/zi) sau prestația transportului public (vehicule de transport x km și pasageri x km);
- Distribuția teritorială a nevoii de mobilitate pietonală – deplasări/zonă sau deplasări/km2.

2. Colectarea datelor

2.1. Zona de studiu

Zona de studiu este cuprinsă în limita administrativă a orașului Năsăud, fiind cu precădere vizată zona de intravilan a localității, unde se desfășoară activitățile socio-economice ale comunității orașului. Această zonă definită ca zona urbană, care este caracterizată prin diverse funcțiuni urbanistice, de la funcțiuni de locuire la funcțiuni de servicii, este detaliată în cadrul planului de mobilitate pe baza unui sistem de zonificare de transport, în zone de transport descrise prin atribute socio-economice și demografice.

Zona de studiu cuprinde teritoriul urban și rețeaua infrastructurii rutiere. Străzile Bld. George Coșbuc, Bld. Grănicerilor și Str. Bistriței sunt situate în intravilanul orașului Năsăud și aparțin în prezent domeniului public al statului, în administrare C.N.A.I.R, Str. Valea Caselor, Str. Mihai Eminescu, Str. Rahovei și Str. Dumitru Vârtic, situate în intravilanul orașului, aparțin domeniului public al orașului Năsăud, iar zona de apărare de pe malul râului Someșul Mare aparține domeniului public al statului, în administrarea Apelor Române. Străzile menționate anterior fac obiectul studiului de trafic deoarece investiția propusă, respectiv reabilitarea infrastructurii rutiere, amenajarea pistelor de bicicletă și aleilor pietonale, se încadrează în aria delimitată de acestea.

Viziunea de dezvoltare a mobilității urbane, precum și direcțiile de acțiune majore au ca zonă țintă, arealul urban, reprezentat prin orașului Năsăud, fiind studiat atât la nivelul actual de dezvoltare, cât și într-o viitoare dezvoltare urbană expansivă sau concentrată. În figura de mai jos este prezentată zona de studiu a prezentului Studiu de Trafic.

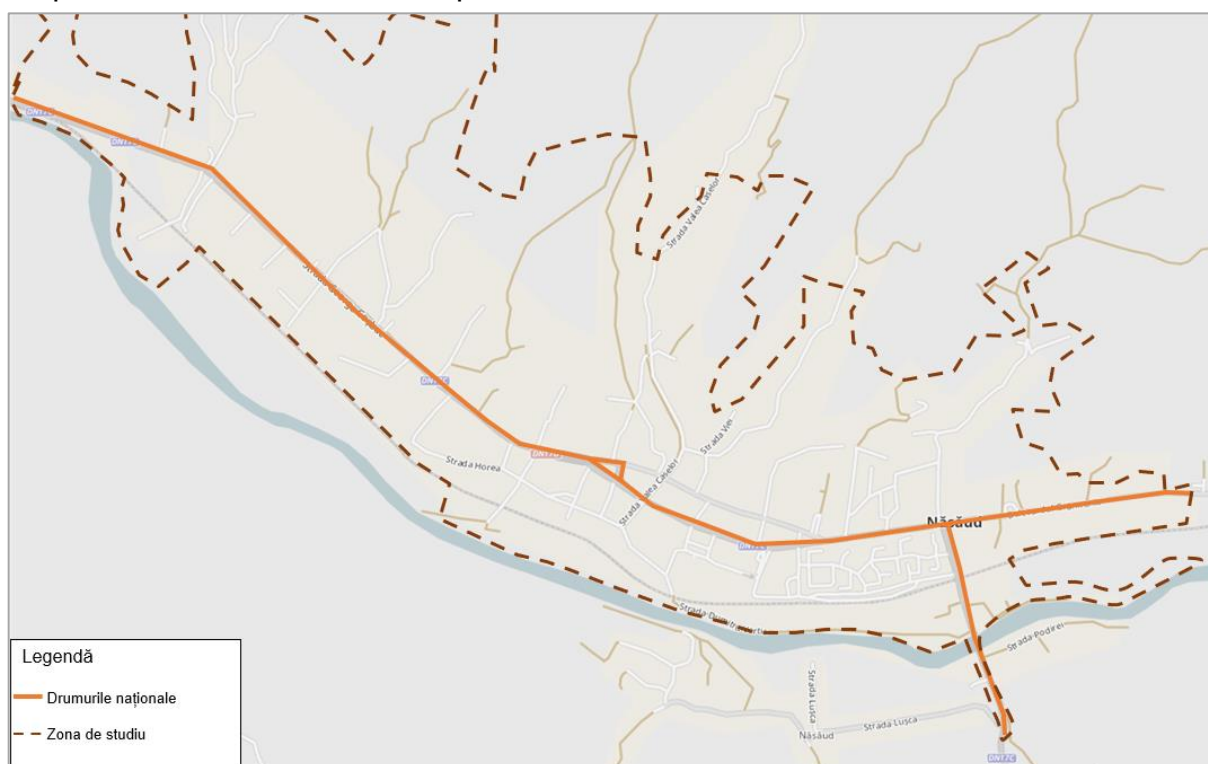


Figura 2.1-1. Zona de studiu

În condițiile în care orașul Năsăud s-a dezvoltat cu precădere în lungul principalelor artere de circulație, peste 65% din populația orașului se află în aria de studiu a proiectului (Recensământul din 2011 a înregistrat în orașul Năsăud o populație de 9587 de locuitori). Conform analizelor efectuate în cadrul PMUD cu privire la accesibilitatea pietonală, peste 75% din populația orașului locuiește la o distanță de 15 minute de centru.

2.2. Date din surse existente

Analizele specifice Studiului de Trafic au fost realizate utilizând Modelul de Transport aferent PMUD. În vederea realizării modelului de transport aferent PMUD s-au realizat colectări de date în zona de analiză în vederea surprinderii caracteristicilor deplasărilor care se realizează. În acest sens s-au elaborat chestionare adaptate nevoilor formalizării modelului de transport, care au stat la baza anchetelor și contorizărilor realizate în teritoriu. Aceste activități au constat în realizarea unor:

- Date privind caracteristicile rețelei de transport
- Date privind caracteristicile Socio-Economice
- Anchete de mobilitate;
- Contorizări asupra duratelor de deplasare;
- Contorizări asupra volumelor trafic;

Datele privind **caracteristicile rețelei de transport** precum și cele privind **caracteristicile socio-economice** au fost colectate în vederea formalizării inițiale a modelului de transport asociat PMUD. Aceste caracteristici sunt prezentate pe larg în cadrul cap. 2 al PMUD, iar formalizarea modelului de transport este prezentată în cadrul cap. 3 al PMUD.

Anchetele de mobilitate, au avut ca principal scop colectarea de date cu privire la ultimele deplasări realizate de interlocutor în vederea realizării unei imagini complete asupra călătoriilor efectuate de rezidenții unei zone studiate, identificând caracteristicile socio-economice ale persoanelor intervievate, cum ar fi venitul mediu, nivelul de educație, numărul de vehicule motorizate sau nemotorizate aflate în gospodărie precum și caracteristicile deplasărilor, cum ar fi scopul, frecvența acestora, modul de transport folosit etc. Ancheta s-a desfășurat pe un eșantion calculat pe baza formulelor statistice, astfel încât să se asigure reprezentativitatea acestuia. Eșantionul reprezentativ a avut o dimensiune de 224 de persoane intervievate, distribuite pe întreaga zonă administrativă a orașului Năsăud, inclusiv localitățile aparținătoare Lușca și Liviu Rebreanu, în funcție de densitățile demografice ale unităților administrativ teritoriale. Prezentăm în cele ce urmează rezultatele obținute în urma aplicării chestionarului privind mobilitatea, date care vor fi utilizate ulterior în formalizarea modelului de transport.

Contorizările asupra duratelor de deplasare s-au realizat în vederea validării modelului de transport pe arterele majore ale orașului pe direcția Nord-Sud și Est-Vest. Pentru transportul privat au fost stabilite 3 trasee de deplasare ce corespund principalelor artere de transport, astfel:

- Traseul 1 (Albastru): DN17C intrare localitate – Bd. George Coșbuc – Piața Unirii – Bd. Grănicerilor – DN17D ieșire localitate
- Traseul 2 (Roșu): DN17C Liviu Rebreanu – Str. Bistriței – intersecție cu Bd. Grănicerilor
- Traseul 3 (Verde): DN17C – Str. Lușca – Str. Rahovei – Str. Mihai Eminescu – Piața Unirii

Contorizările asupra volumelor de trafic s-au realizat pentru obținerea unor seturi de date în vederea calibrării și validării modelului matematic (partea de transport privat – trafic general). Au fost efectuate contorizări în 11 amplasamente, totalizând un număr de 22 de direcții de contorizare pe zona urbană.

Datele colectate sunt prezentate pe larg în cadrul cap. 3.2.3 al PMUD, iar procesul de validare inițial al Modelului de Transport este prezentat în cadrul cap. 3.5.1 al PMUD.

2.3. Contorizări de trafic

Pentru realizarea analizelor specifice Studiului de Trafic, pentru obținerea unor seturi de date în vederea calibrării și validării modelului de transport asociat PMUD-ului la nivelul anului 2022 s-au realizat contorizări asupra volumelor de trafic pe brațele a 11 intersecții, atât pentru sensurile de intrare în intersecție cât și pentru sensurile de ieșire pe categorii de vehicule rezultând un număr de 22 sensuri ale sectoarelor de drum contorizare, dispuse după cum se prezintă în tabelul de mai jos.

Tabelul 2.3-1. Amplasamentul punctelor de contorizare a traficului

ID POZIȚIE	AMPLASAMENT TRANSPORT PRIVAT	ID POZIȚIE	AMPLASAMENT TRANSPORT PRIVAT
03	Bd. George Coșbuc / Valea Podului	19	Str. Iulian Marțian / Piața Centrală
04	Str. Vasile Nașcu / T. Vladimirescu	20	Bd. Grănicerilor / Vasile Nașcu
10	Str. Rahovei / Pod Someș	21	Bd. Grănicerilor / Miron Cristea
14	Bd. George Coșbuc / Str. Horea	24	Str. Bistriței / Str. Poderei
16	Bd. George Coșbuc / Str. Cloșca	26	Bd. Grănicerilor / Str. Bistriței
17	Bd. Grănicerilor / T. Vladimirescu		

Datele de trafic colectate cu ocazia realizării prezentului Studiu de Trafic au fost realizate în martie 2022, în zile lucrătoare pe toată durata unei zile (24 de ore) și au vizat contorizarea principalelor tipuri de vehicule: Biciclete, Autoturisme, Vehicule de Marfă/utilitare, vehicule de transport persoane. În **Anexa 1** sunt prezentate volumele de trafic contorizate, iar în cadrul **cap. 4 din cadrul prezentului document** este prezentat procesul de re-calibrare și re-validare a Modelului de Transport cu noile date.

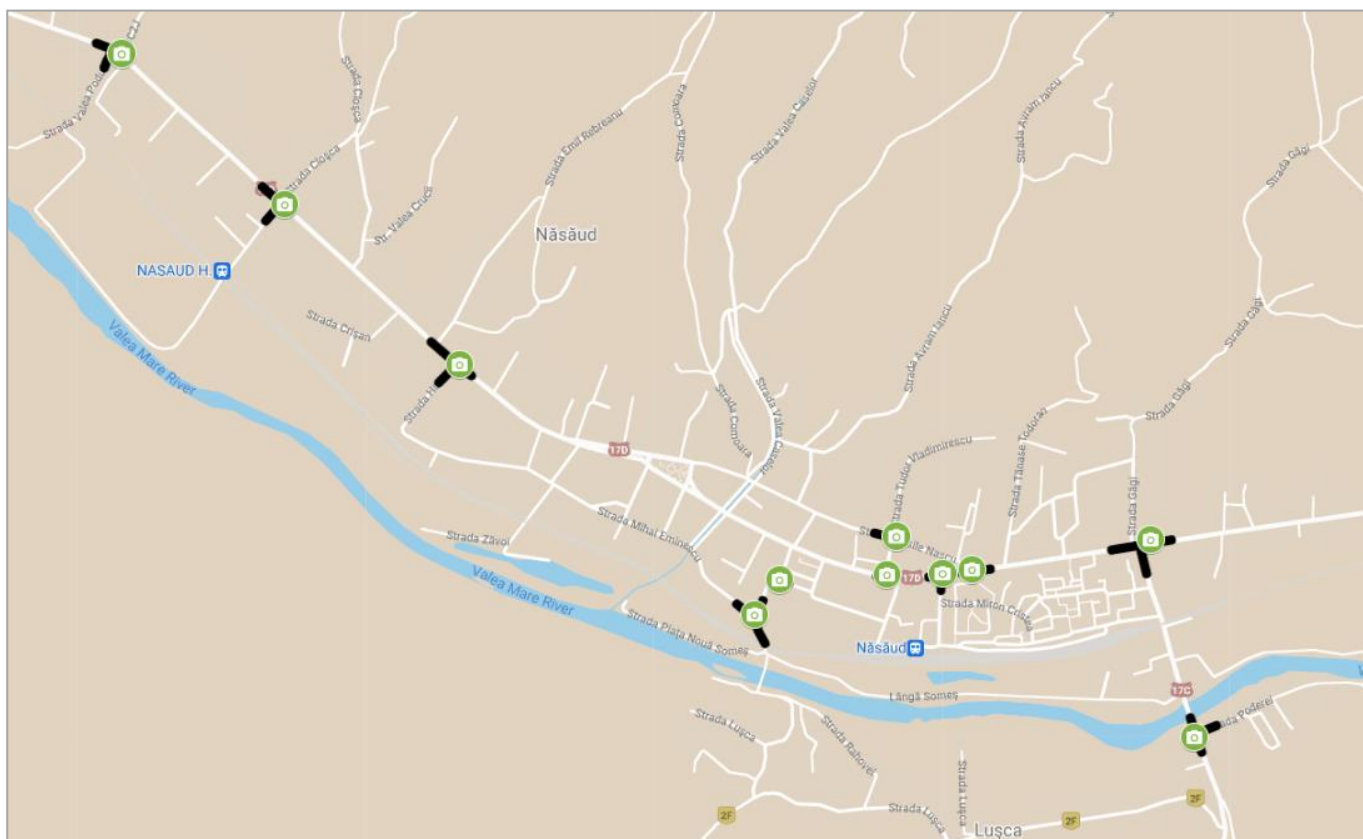


Figura 2.3-1. Amplasamentele punctelor de contorizare a traficului
(Sursa: PMUD)

Vederile surprinse în punctele de contorizare a traficului se regăsesc în figura următoare.



03. Bd. George Coșbuc /
Valea Podului



04. Str. Vasile Nașcu / T.
Vladimirescu



10. Str. Rahovei / Pod Someș



14. Bd. George Coșbuc / Str.
Horea



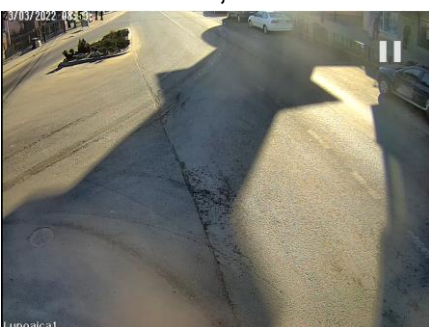
16. Bd. George Coșbuc / Str.
Cloșca



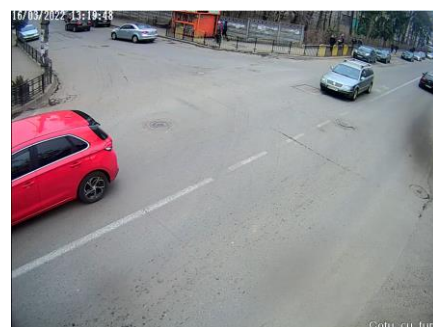
17. Bd. Grănicerilor / T.
Vladimirescu



19. Str. Iulian Marțian / Piața
Centrală



20. Bd. Grănicerilor / Vasile
Nașcu



21. Bd. Grănicerilor / Miron
Cristea



24. Str. Bistriței / Str. Poderei



26. Bd. Grănicerilor / Str.
Bistriței

Figura 2.3-2. Punctele de contorizare a traficului

3. Dezvoltarea modelului de transport pentru anul de bază

3.1. Dezvoltarea bazei de date

3.1.1. Rețeaua modelului de transport

Rețeaua de transport s-a dezvoltat ținând cont de descrierea segmentelor de drum care o alcătuiește. Segmentele de drum din modelul de transport sunt descrise prin:

- Noduri la fiecare capăt al segmentului de drum – fie că sunt intersecții cu alte segmente sau modificări ale descrierilor
- Lungimea segmentului de drum
- Tipul și standardul segmentelor de drum, exprimate prin categorie, descriere funcțională – număr de benzi, categorie funcțională.
- Relația viteză-debit specifică tipului de segment de drum, declarată general la nivelul tipului
- Capacitatea segmentului de drum
- Orice restricție pentru anumite tipuri de vehicule etc.

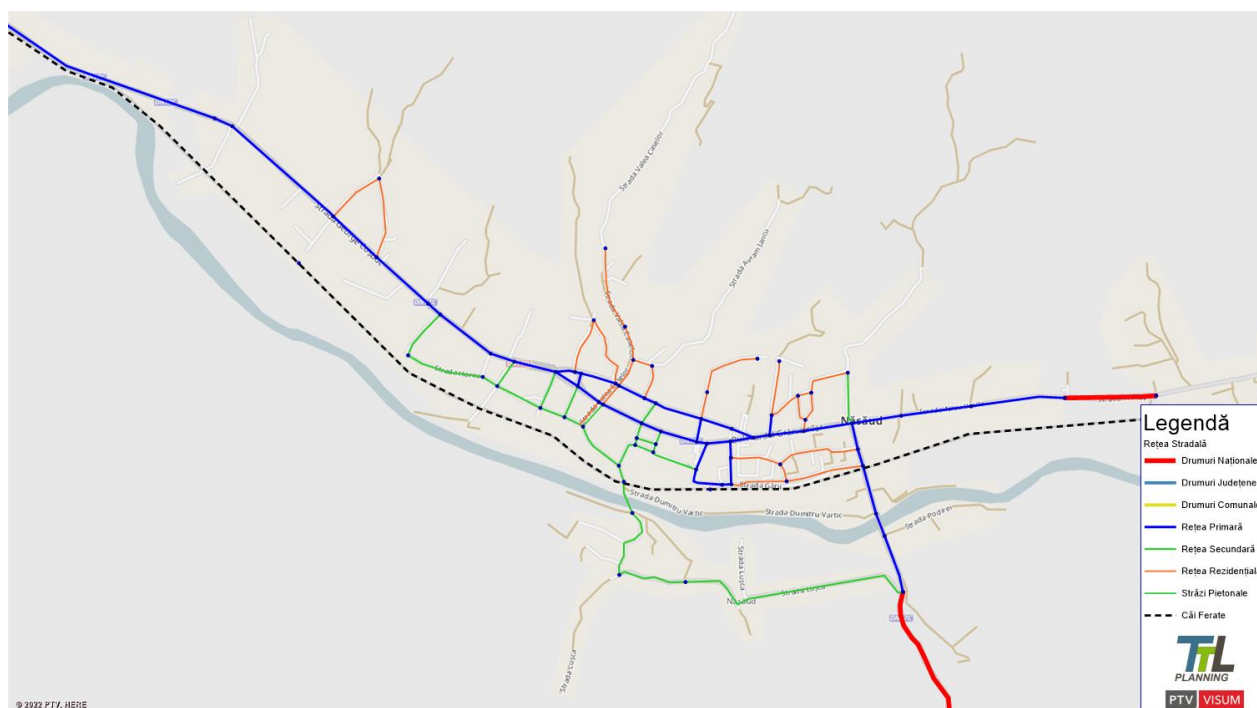


Figura 3.1-1. Reprezentarea rețelei rutiere urbane aferente modelului de transport
(Sursa: PMUD)

3.1.2. Sistemul de zonificare

Sistemul de zonificare include un set de zone externe orașului reprezentate de județele țării cu impact asupra mobilității la nivelul orașului. Sistemul de zonificare are la bază împărțirea orașului pe cartiere, zonele fiind ulterior dezagregate astfel încât să se poată determina o bază privind cererea de mobilitate. Această bază permite sintetizarea cererii de mobilitate în funcție de origine-destinație din caracteristicile zonale, dar și prognozarea ulterioară pentru zonele unde s-ar putea înregistra o creștere a numărului de deplasări ca urmare a densificării sau modificării condițiilor zonale socio-economice. Sistemul de zonificare constă în 17 de zone urbane care descriu orașul

Năsăud, 2 zone aferente localităților componente Lușca și Liviu Rebreanu și 15 zone externe naționale care grupează localitățile și județele învecinate și restul țării în zone de influență, conform împărțirii pe macroregiuni/regiuni. Fiecare zonă urbană conține informațiile necesare pentru descrierea sa din punct de vedere demografic și socio-economic, astfel că informațiile disponibile la nivelul fiecărei zone sunt:

- Informații demografice – populație totală, activă și inactivă, precum și populația angajată, neangajată, elevi/studenti etc;
- Informații socio-economice – centre de învățământ, zone de recreere, centre comerciale majore, locuri de muncă.

Informațiile disponibile la nivelul fiecărei zone au fost evaluate pe baza datelor puse la dispoziție. În ceea ce privește datele demografice aferente fiecărei zone, s-au prelucrat informații puse la dispoziție de Primăria Orașului Năsăud, de Direcția Generală de Evidență a Populației și ITM actualizate pe baza datelor statistice anuale publicate de Institutul Național de Statistică și a interogărilor .

În privința informațiilor economice, informațiile cu privire la locurile de muncă ocupate la nivelul municipiului au fost prelucrate pornind de la lista detaliată a agenților economici înregistrați la Registrul Comerțului. În tabelul de mai jos este prezentată ista locurilor de muncă și a populației în raport cu sistemul de zonificare modelat.

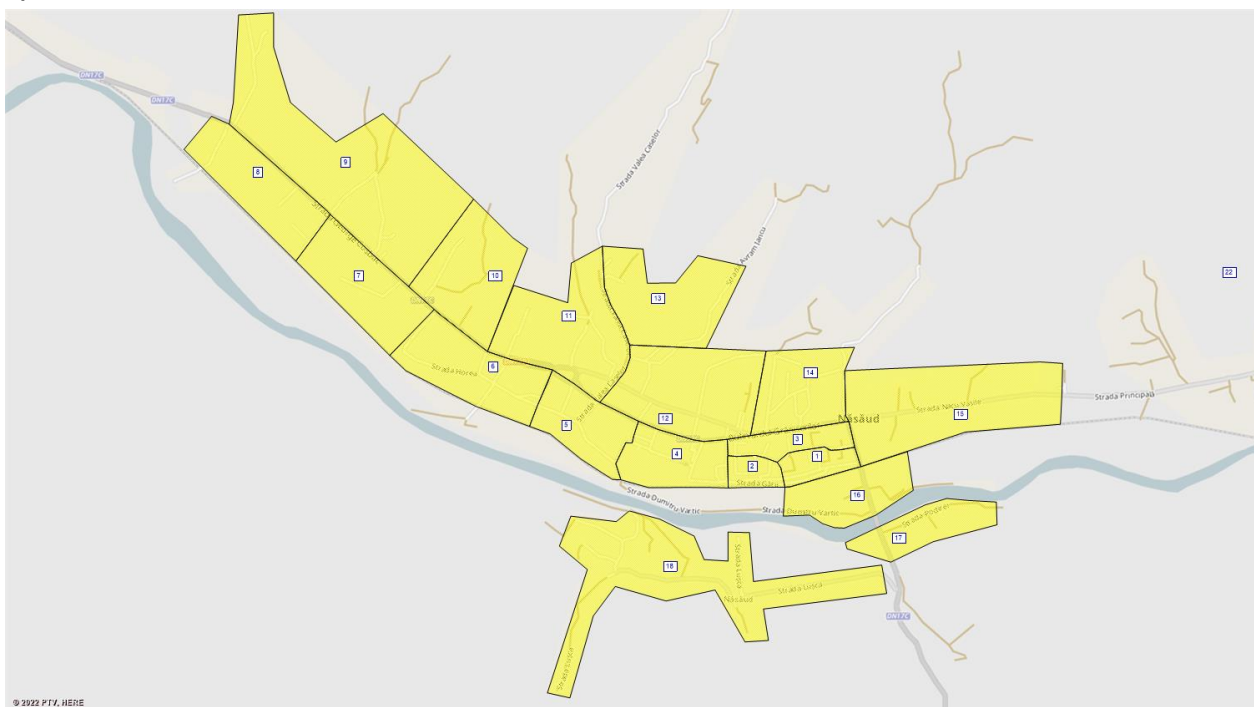


Figura 3.1-2. Sistemul de zonificare – extras din baza de date VISUM
(Sursa: PMUD)

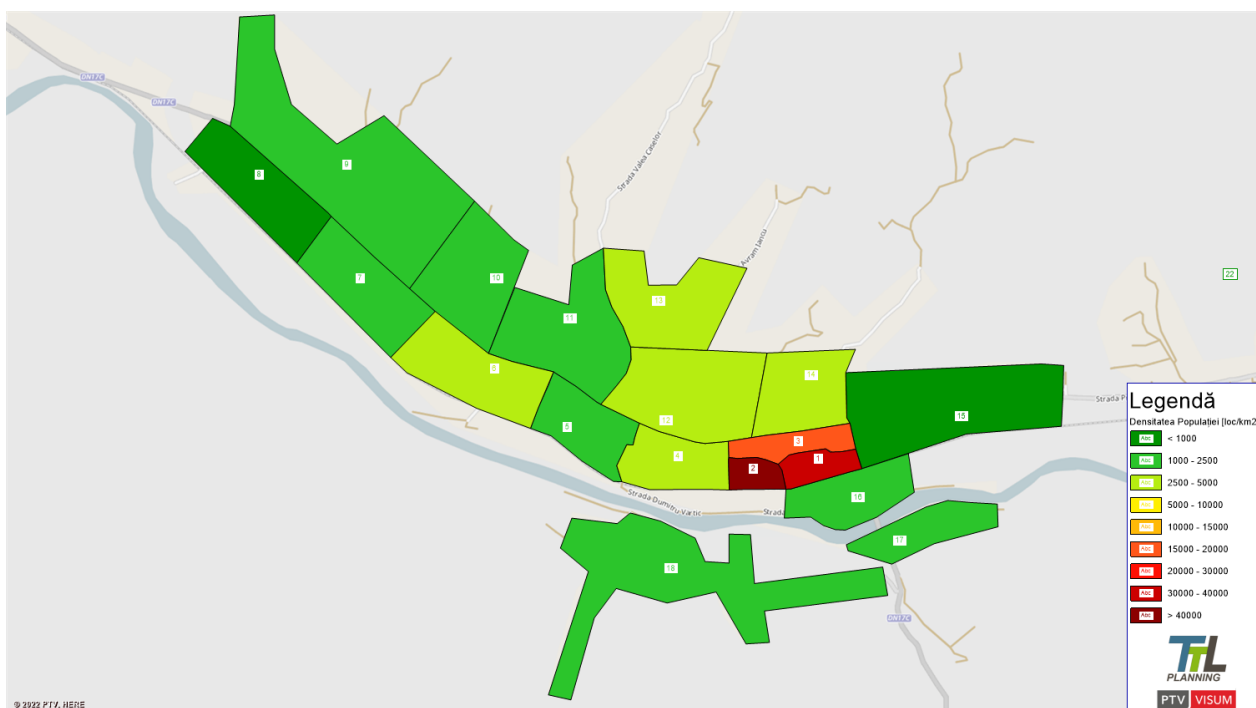


Figura 3.1-3. Sistemul de zonificare – Densitatea de populație
(Sursa: PMUD)

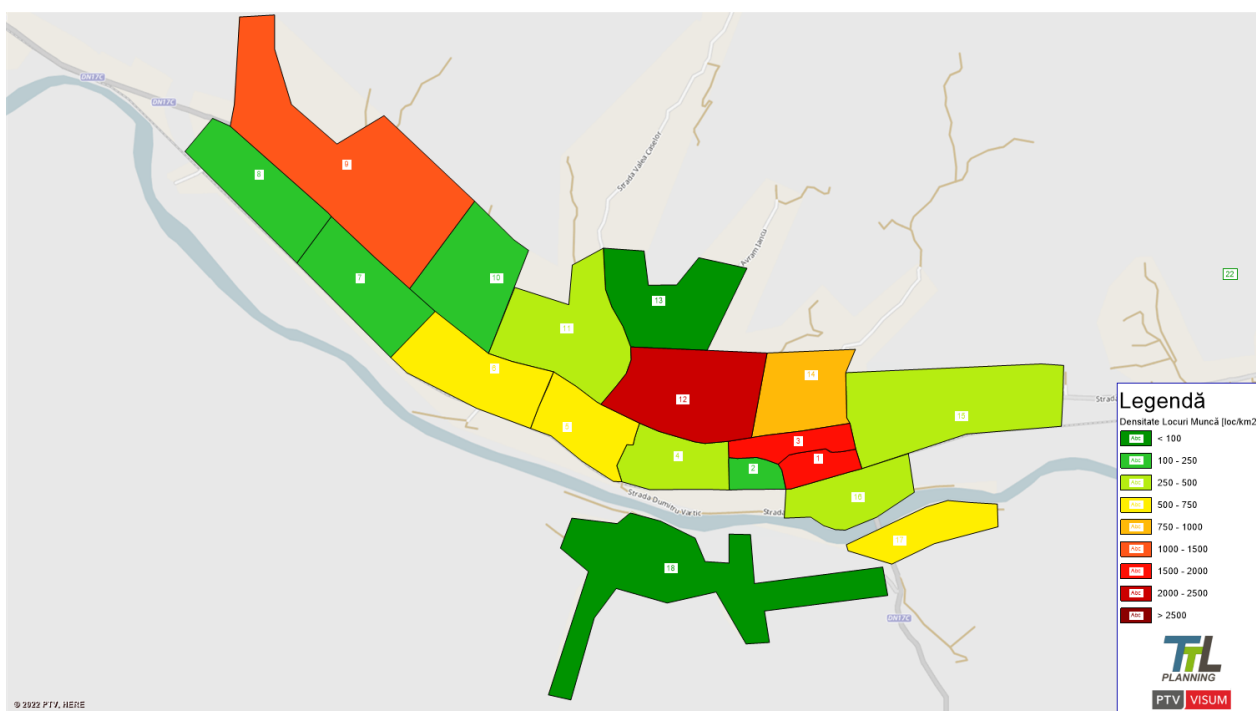


Figura 3.1-4. Sistemul de zonificare – Locurile de muncă
(Sursa: PMUD)

3.2. Dezvoltarea modelului de evaluare a cererii de transport

3.2.1. Realizarea matricelor origine-destinație

Matricele origine-destinație au fost realizate separat pentru următoarele moduri de transport:

- Transport privat:
 - Autoturism;
 - Vehicule de marfă;
- Transport public;
- Mers pe jos;
- Bicicletă.

Ținând seama de zonificarea realizată și de informațiile dezagregate din prelucrarea rezultatelor anchetelor cu privire la categoria demografică care utilizează un anumit mod de transport per zonă și respectiv ratele de deplasare pentru o anumită activitate și mod per zonă, s-a realizat o estimare pe baza unui model simplificat de cerere variabilă în patru pași. Matricile obținute din modelul de transport, care au fost completate cu influențele traficului rutier din Modelul Național de Transport (MPGT), au fost alocate pe itinerarii și apoi validate și calibrate în funcție de datele disponibile.

Generarea deplasărilor s-a realizat pe baza unui model de regresie structurat pe :

- Scopul deplasărilor – serviciu, școală, alte scopuri
- Grupele sociale de persoane – angajați, neangajați și elevi/studenți

Distribuția deplasărilor s-a realizat pe baza unui model gravitațional, având următoarea formă:

$$F_{ij} = k_{ij} Q_i Z_j f(U_{ij}), \text{ unde:}$$

$F(U_{ij})$ – este o funcție de tip logit care măsoară rezistența la deplasare – se consideră o funcție a duratei de deplasare între perechile OD

K_{ij} – parametrul modelului

Q_i – numărul deplasărilor generate în zona i

Z_j – numărul deplasărilor atrase în zona j

Scopul pasului de repartitie a deplasărilor între modurile de transport este de a repartiza deplasările între moduri diferite de deplasare și anume autoturismul, mersul pe jos și mersul pe bicicletă.

Alegerea modală a utilizatorului se poate modifica datorită variațiilor din serviciul de transport oferit, astfel că modelul de repartitie modală va considera aceste variații care stau la baza alegerii modale a utilizatorului.

Modelul de repartitie considerat este un model Logit pe rezultatele anchetelor de mobilitate, anterior dezvoltate și prezentate, care permite evaluarea modificărilor în alegerea modală în

funcție de impactul acesteia asupra duratelor de deplasare și a modificărilor de calitate a serviciului oferit de transport.

În vederea realizării matricelor O-D s-a utilizat funcția KALIBRI pentru estimarea parametrilor funcției obiectiv a modelului gravitațional, funcție care are următoarea formă:

$$f(U_{ij}) = a * U_{ij}^b * e^{c * U_{ij}}, \text{ unde:}$$

U_{ij} – Valoarea utilității (cum ar fi distanța sau durata de deplasare) între zona i și zona j;
 a, b, c – parametri de estimat.

Funcția KALIBRI ajustează parametrii funcției utilitate în raport cu distribuția distanțelor sau duratelor de deplasare, după care funcția de distribuție a cererii calculează fluxurile de trafic F_{ij} (de la zona i la zona j) cu ajutorul modelului gravitațional, al datelor de intrare cunoscute (distribuția distanțelor sau duratelor de deplasare) și parametrii a, b, c estimați.

Parametrii a, b și c se determină printr-un proces iterativ. În urma fiecărei iterații KALIBRI este calculată o matrice temporară de cerere. Valorile rezultate ale funcției obiectiv sunt ajustate pas cu pas, până când se atinge numărul maxim de iterații stabilite sau valorile nu se mai modifică.

3.2.2. Afectarea cererii de mobilitate pe rețea

Afectarea cererii de mobilitate pe itinerarii este realizată specific atât pentru transportul privat cu autoturismul și bicicleta cât și pentru transportul privat aferent vehiculelor de marfă.

Alocarea matricelor de transport pe itinerarii, ceea ce presupune suprapunerea cererii de transport peste oferta de transport reprezentată de rețeaua de infrastructuri de transport și serviciile asociate acesteia, s-a realizat utilizând algoritmi de calcul care evaluează rezistența la deplasare pentru o pereche origine-destinație.

Rezistența la deplasare se calculează utilizând următorii parametri:

*Rezistența la deplasare pentru Autoturism sau Bicicleta sau Vehicul de marfă = 100 * durata curentă de deplasare (în secunde)*

Pentru transportul privat cu automobilul, dar și pentru vehicule de marfă, modelul de alocare pe itinerarii este unul stocastic. Această procedură modelează într-o manieră realist alegerea unui itinerariu deoarece consideră că participanții la trafic selectează cea mai bună rută, bazându-se pe evaluarea individuală a rutelor într-o manieră diferită dată de nivelul de informații specific rutei evaluate. În comparație cu alocarea la echilibru, procedura stocastică va încărca mai multe rute potențiale, chiar și pentru rețele slab încărcate, întrucât consideră și atribuirea cererii pe rute sub-optimale. Procesul este unul iterativ și se repetă până când nu se mai găsesc rute alternative

posibile sau până când diferența dintre mărimea traficului pe arc pentru 2 iterații succesive este suficient de mică.

3.2.3. Mărimea cererii de transport

Matricea obținută direct din anchetele origine-destinație este extrapolată pe baza informațiilor demografice specifice fiecărei zone rezultând matricele deplasărilor zilnice ținând cont de relațiile majore de deplasare (în interiorul orașului și în relație cu exteriorul orașului).

În tabelul de mai jos se prezintă o sinteză asupra deplasărilor zilnice ținând cont de relațiile majore de deplasare (în interiorul orașului, în relație cu exteriorul orașului).

Tabelul 3.2-1. Sinteza matricelor origine-destinație, anul de bază 2022

Deplasări/zi	Autoturism – deplasări	Intern	Extern
	Intern	25060	5299
	Extern	4829	7447
	Transport de marfă – vehicule grele	Intern	Extern
	Intern	-	790
	Extern	448	102
	Transport de marfă – vehicule ușoare	Intern	Extern
	Intern	1392	477
	Extern	590	248
	Transport Public	Intern	Extern
	Intern	-	-
	Extern	-	-
	Bicicleta - deplasări	Intern	Extern
	Intern	929	-
	Extern	-	-
	Mers pe jos - deplasări	Intern	Extern
	Intern	8477	-
	Extern	-	-

Pe baza matricelor mai sus enunțate și ținând cont de formalizările matematice ale algoritmilor de alocare, cererea de transport este distribuită în rețelele urbane existente, putându-se astfel ilustra mărimea fluxurilor de trafic pe elementele de rețea la nivelul anului de bază – 2023. Mărimea fluxurilor se exprimă în vehicule pe zi în cazul autoturismelor și vehiculelor de marfă, respectiv în deplasări pe zi în cazul deplasărilor cu bicicleta sau pe jos.

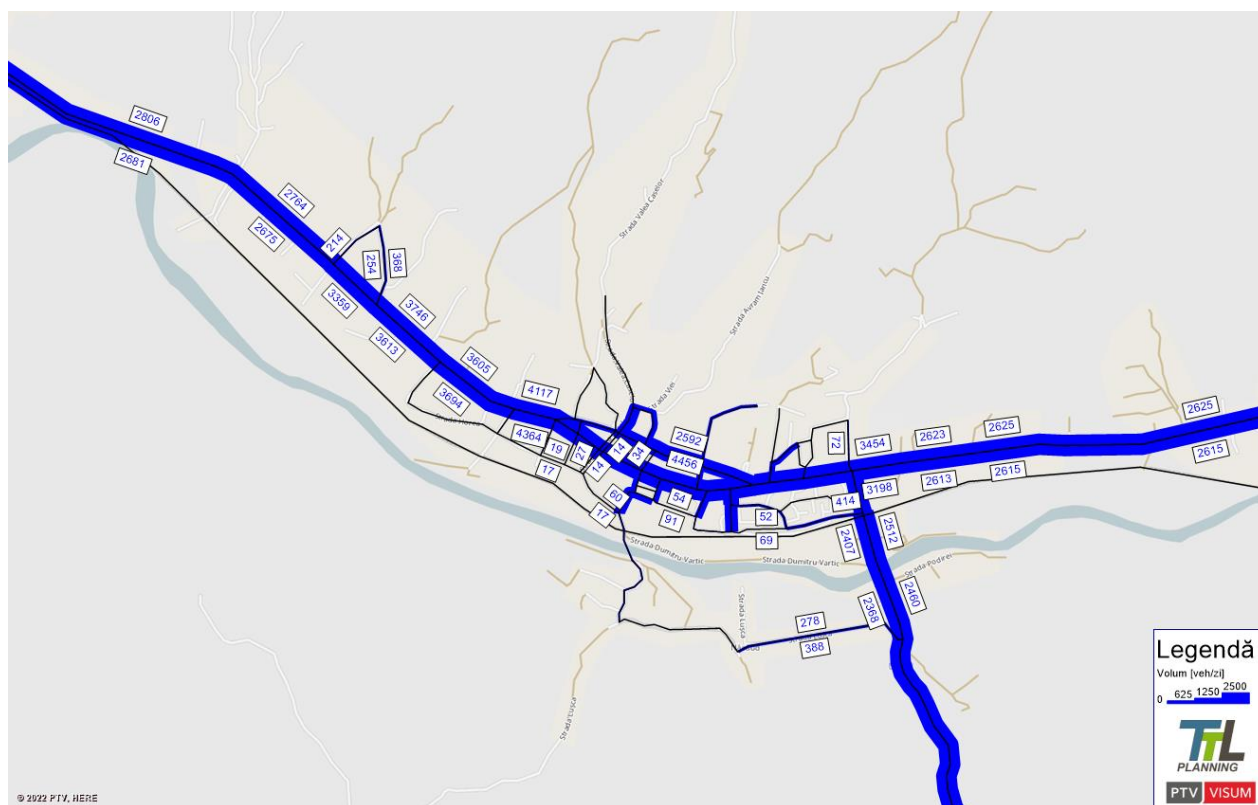


Figura 3.2-1. Volume de Trafic, Autoturisme, An de Bază 2022

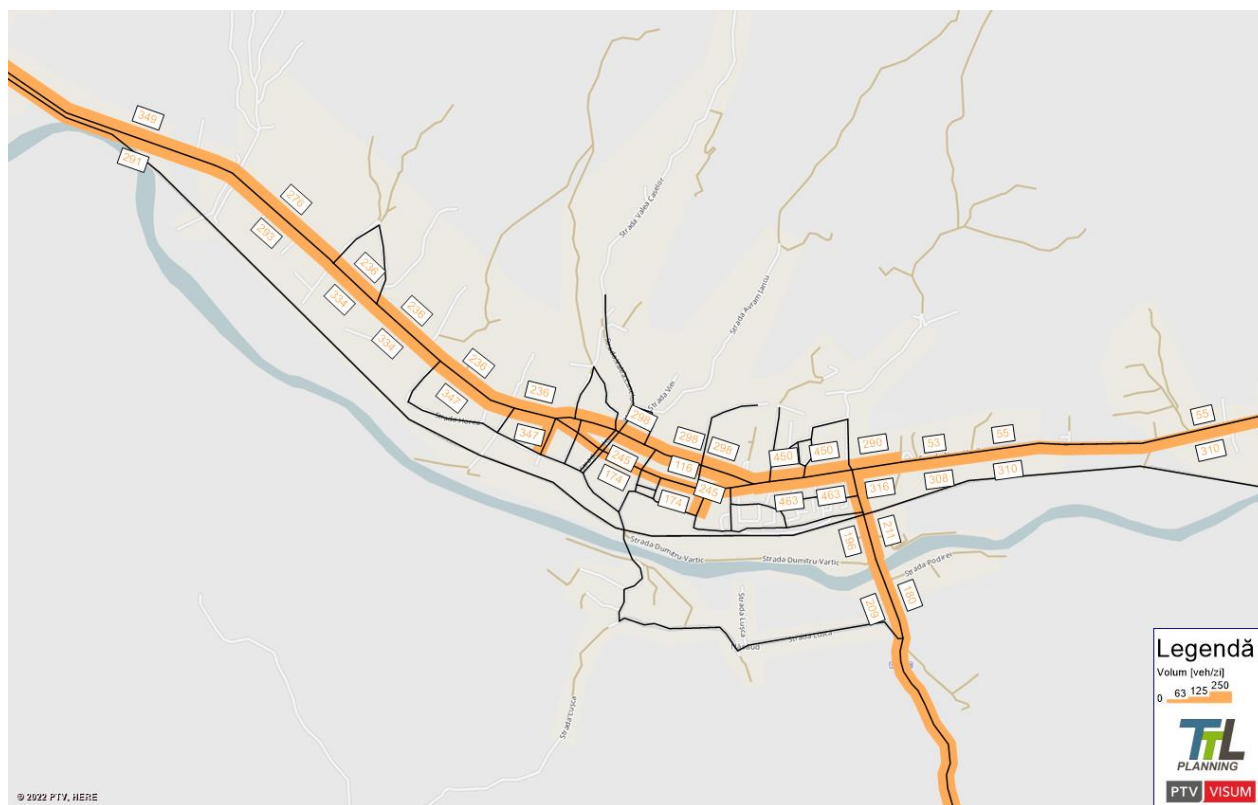


Figura 3.2-2. Volume de Trafic, Vehicule grele de marfă, An de Bază 2022

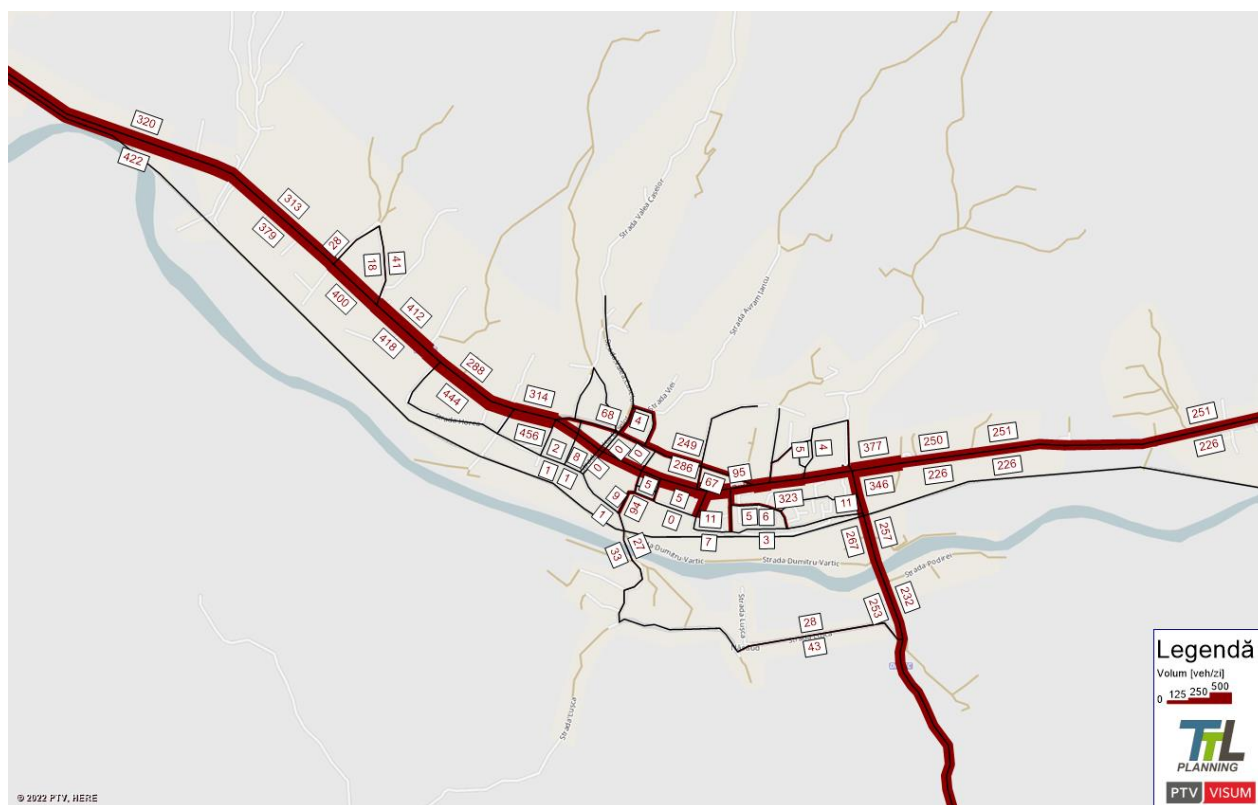


Figura 3.2-3. Volume de Trafic, Vehicule ușoare de marfă, An de Bază 2022

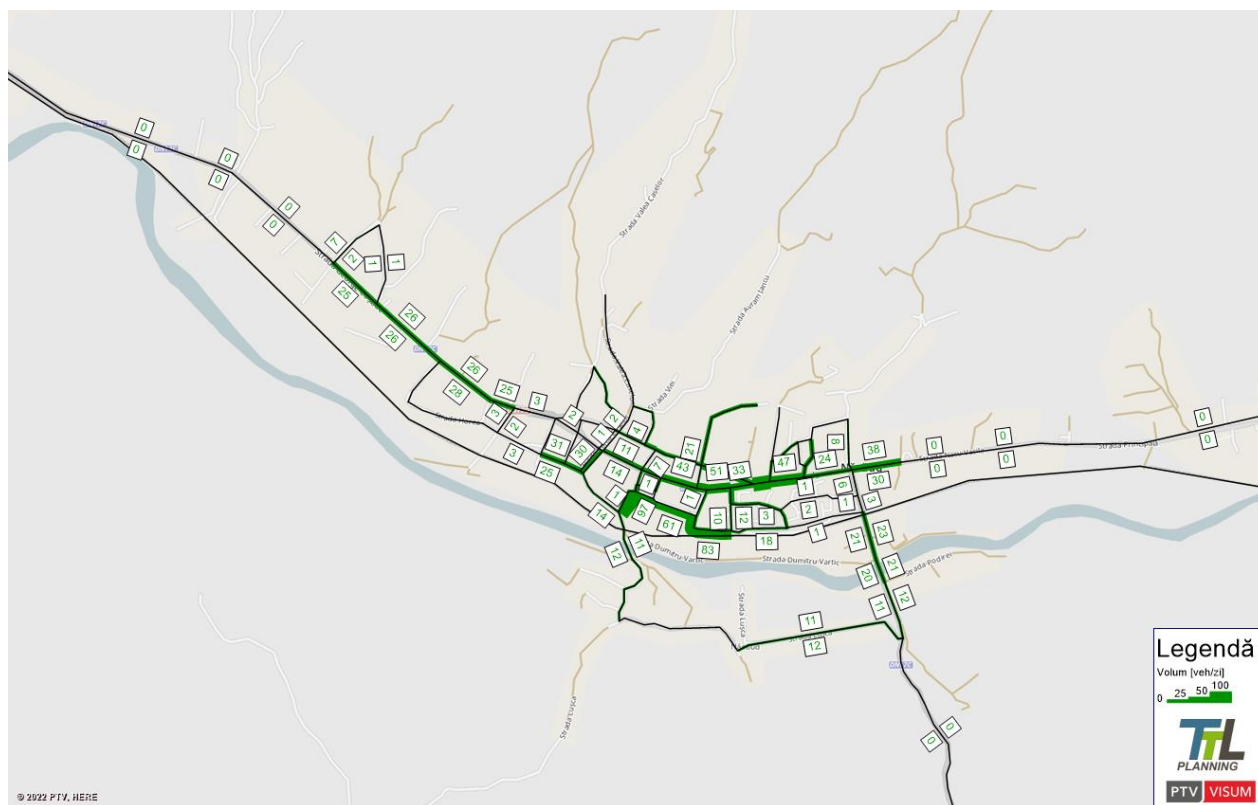


Figura 3.2-4. Volume de Trafic, Biciclete, An de Bază 2022

4. Calibrarea și validarea modelului de transport

4.1. Calibrarea modelului de transport

Calibrarea modelului de transport permite ca acesta să reflecte într-o manieră realistă situația de trafic curentă. Datele colectate privind Fluxurile de transport pentru transportul privat (PrT), Transportul Public (PuT), Deplasările cu Bicicleta (Bike) și Deplasările vehiculelor de marfă (HGV / LGV) au fost utilizate în calibrarea modelului de transport.

Scopul calibrării modelului este acela de a asigura că modelul de transport reflectă condițiile existente în rețeaua de transport curentă. Calibrarea este un proces iterativ, prin care modelul este continuu revizuit pentru a se asigura că reprezintă o replică suficient de precisă a condițiilor anului de bază. Procesul de validare a modelului utilizează date independente pentru a verifica modelul de transport pentru anul de bază.

Un model „adecvat scopului” atinge standardele cerute atât pentru calibrare, cât și pentru validare, pe baza criteriilor și datelor evaluate. Procesul de calibrare a modelului include verificarea succesivă a rețelei de transport a modelului, pentru a reprezenta cel mai bine condițiile existente, cum ar fi tipologia diverselor segmente de drum, capacitățile și limitările de viteză. Compararea succesivă pe tot parcursul procesului a volumelor de trafic atribuite cu volumele observate, fie la nivelul sectoarelor de drum, fie la nivelul fluxurilor de trafic din intersecții sau ambele.

Volumul cererii de transport din model este calibrat pe baza valorilor observate fie prin manipularea manuală a matricei, adică analizarea fiecărui arc aferent rețelei de transport din model ori fie automatizat prin estimarea matricei.

În urma calibrării cererii de transport cu volumele observate, modelul este comparat cu datele de validare independente, care ar putea fi sub formă de volume contorizate pe arcele grafului rețelei de transport a modelului, înregistrări ale duratelor de deplasare pe arce sau comportamente observate în rutarea traficului. Figura 4.1-1 prezintă ciclul de calibrare și validare a modelului. Procesul de calibrare și validare a modelului include mai multe iterații între cele două niveluri de analiză.

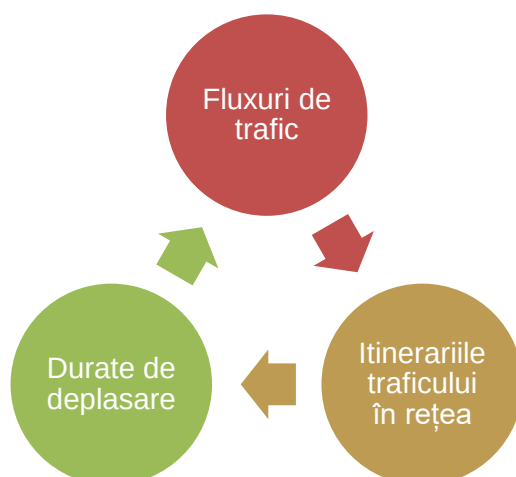


Figura 4.1-1. Procesul de calibrare și validare a modelului

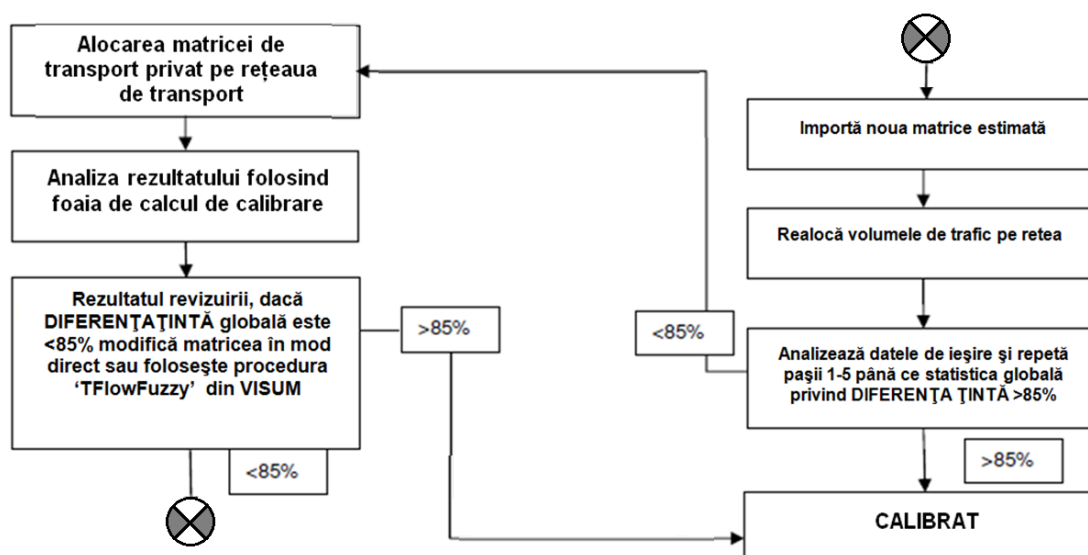


Figura 4.1-2. Procesul de calibrare a modelului de transport – matricea de transport privat

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 calatorii, 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, PTV VISUM 2022 Expert, 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 secțiuni 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. Aceasta metoda permite estimarea “cele mai probabile” matrice origine-destinație. S-a dovedit că aceasta metoda furnizează rezultate calitativ mai bune decât metodele clasice. În cadrul softwareului de modelare utilizat aceasta procedura este denumită “TFlowFuzzy”.

Criteriul de calibrare este ca diferența dintre fluxul modelat și cel observat să fie mai mică de 15% și valoarea GEH să fie sub 5 pentru peste 85% din segmentele de drum. În vederea calibrării modelului de trafic, literatura de specialitate recomandă compararea valorilor fluxurilor de trafic măsurate cu cele din cadrul modelului de trafic. Pentru stabilirea criteriului de coincidență se va utiliza funcția statistică GEH care 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.

Funcția statistică GEH reprezintă o metoda de comparație ce ține seama nu doar de diferențele dintre fluxurile observate și cele modelate ci și de importanța acestei diferențe, în raport cu mărimea fluxului observat. Criteriul de calibrare este ca diferența dintre fluxul modelat și cel observat să fie mai mic de 15% din valoarea fluxului observat și valoarea GEH să fie sub 5 pentru peste 85% din segmentele de drum.

Datele de trafic culese au fost utilizate în procedura de calibrare pentru matricele de transport. Amplasamentele și valorile înregistrate utilizate în procesul de calibrare sunt prezentate detaliat în Anexa 1 – Contorizări de Trafic. În figura de mai jos sunt prezentate arcele rețelei utilizate în procesul de calibrare.

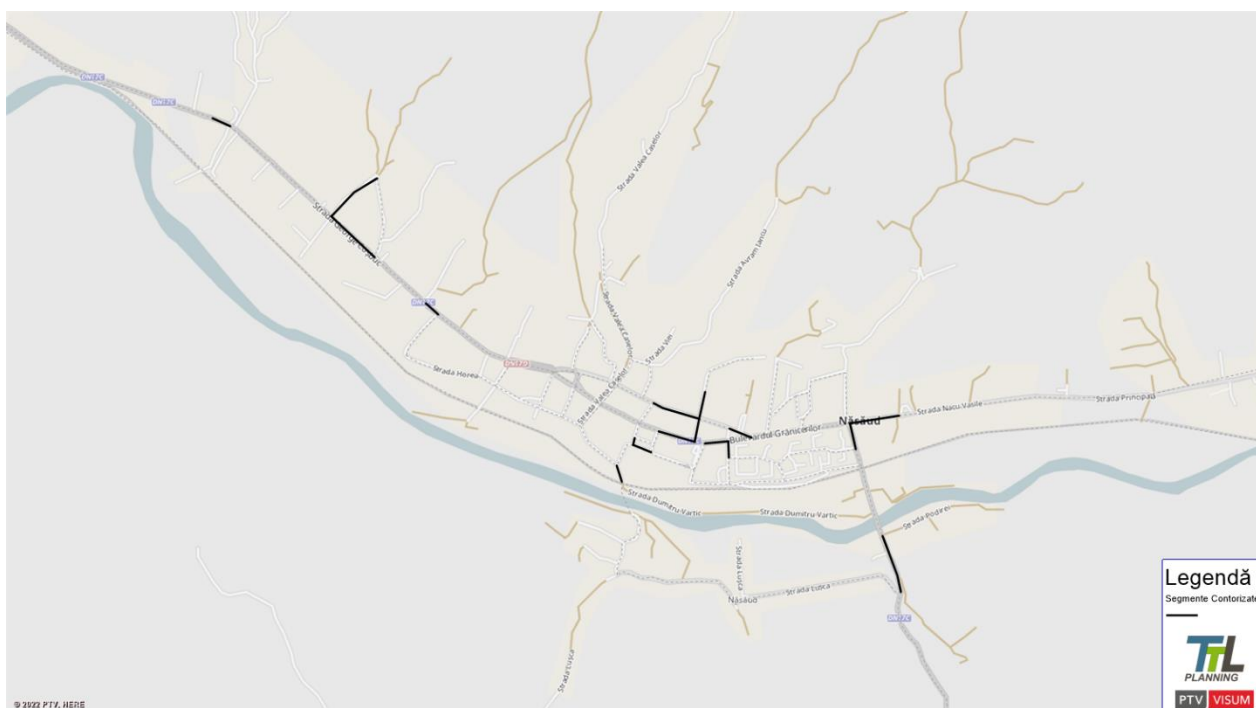


Figura 4.1-3. Amplasamente considerate în procesul de calibrare
(Sursa: PMUD)

Rezultatele calibrării demonstrează o corelație bună între volumele de trafic modelate și cele contorizate evidențiind că 96.88% din fluxurile de autoturisme modelate sunt în marja de diferență de 15%, diferența medie fiind de doar 0.01%, în timp ce pentru celelalte moduri diferențele sunt practic nule.

Tabelul 4.1-1: Sinteza calibrării fluxurilor de transport privat

Mod	Arce	Arce care trafic condiția de calibrare geh	Procentaj calibrare	Total trafic observat	Total trafic modelat	Diferența trafic total	Diferența procentuală
Car	32	31	96.88%	70760	70764	4	0.01%
LGV	32	31	96.88%	6658	6670	12	0.17%
HGV	20	20	100.00%	4957	4941	-16	-0.31%
Bike	26	26	100.00%	611	609	-2	-0.34%

Fiecare mod de transport respectă condiția de calibrare $GEH < 5$ pentru cel puțin 96% dintre arcele luate în calcul pentru calibrare, iar abaterea medie pătratică (R^2) între volumele observate și cele modelate este de peste 0.97 pentru toate modurile de transport, depășind 0.99 pentru autoturism – principalul mod de transport reprezentat.

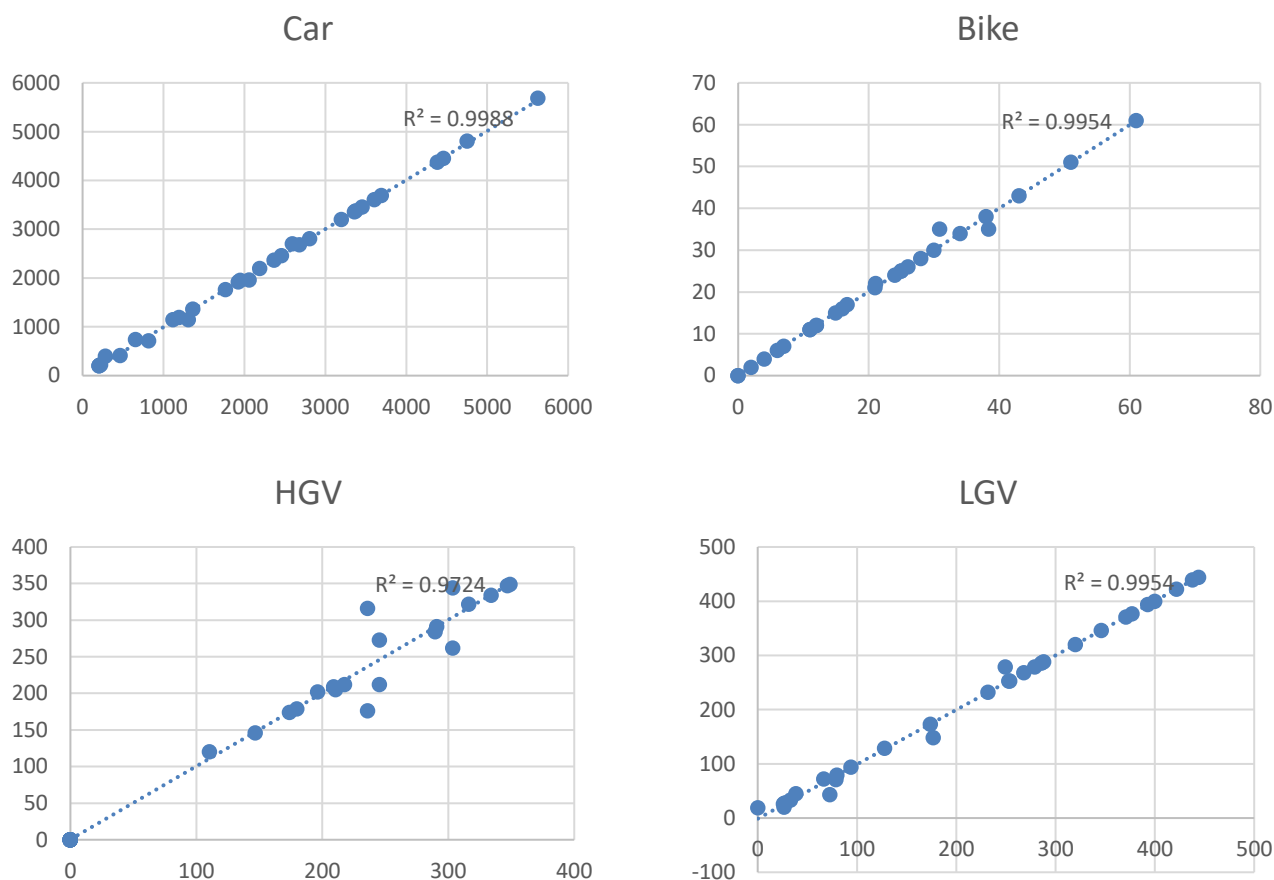


Figura 4.1-4. Concordanța calibrării

4.2. Validarea modelului de transport

Validarea modelului s-a realizat utilizând seturi independente de date aferente volumelor duratelor de deplasare.

Validarea presupune compararea unui set de date independent față de datele modelate prin modelul de transport. Criteriul de validare este ca diferența dintre valorile observate și cele modelate să nu depășească 15% din valoarea observată. Rezultatele sintetice ale validării fluxurilor de trafic sunt prezentate mai jos.

Tabelul 4.2-1. Validarea modelului de transport

Axa	DURATE DE DEPLASARE (MIN)		
	Valori observate	Valori modelate	Diferențe
Traseul 1: Bd. George Coșbuc – Piața Unirii – Bd. Grănicerilor	9 min	8 min 48s	2.27%
Traseul 2: Bd. Grănicerilor – Str. Bistriței – Liviu Rebreanu	3 min 30s	3min 03s	14.75%
Traseul 3: Str. Lușca – Str. Rahovei – Str. Mihai Eminescu – Piața Unirii	7 min	6min 31s	7.42%

Se constată că variațiile procentuale sunt acceptabile, conducând la valori realiste și de un grad suficient de încredere. Prin urmare, se poate considera că sub-modelul de repartiție modală este adecvat scopului și oferă un grad suficient de încredere pentru utilizarea sa și în realizarea prognozelor.

Se concluzionează că modelul de transport este calibrat și validat în conformitate cu standardele internaționale cu privire la procedurile de modelare în domeniul ingineriei transporturilor.

5. Prognoza cererii de transport

5.1. Dezvoltarea modelului de prognoza

Odată cu dezvoltarea orașului este probabilă apariția mai multor puncte de interes (centre comerciale, zone industriale, zone rezidențiale, etc) , care vor atrage/genera la rândul lor mai multe deplasări.

Lipsa pistelor dedicate pentru transportul nemotorizat va conduce la reducerea posibilității de deplasare și chiar blocarea acesteia, din cauza lipsei de siguranță și vulnerabilității sporite a utilizatorilor acestor moduri durabile.

Demografic, orașul se află pe o pantă descendentă încă din anul 1994, având un declin mediu al populației de 0.22% pe an. Conform prognozelor dezvoltate de INS, până în anul 2030, populația orașului Năsăud va înregistra o scădere a populației cu până la 0.26% pe an.

Evoluția indicelui PIB arată că pentru prognoza ante-COVID se va înregistra o creștere de 4% din anul 2024 (conform prognozelor dezvoltate de CNP), respectiv de 1.8% din anul 2031, conform The Economist Intelligence Unit . Prognoza post-COVID arată o scădere economică cu până la 0.4% pe an pentru perioada 2023 – 2027, intrând apoi pe tendința prognozată de TheEIU începând cu anul 2028. Creșterea economică a PIB va conduce la o creștere direct proporțională a ratelor de mobilitate aferente deplasărilor la cumpărături și a celor recreaționale (considerate în model ca deplasări de tip Acasa-Altele).

Din punct de vedere al rețelei de infrastructuri urbane, s-a considerat că pentru anii de prognoză (2025, 2030), scenariul de referință rămâne la dimensiunea și caracteristicile tehnice de la nivelul anului 2022.

Pe de altă parte, scenariul cu proiect presupune modificarea infrastructurii de transport, prin codificarea pistelor de bicicletă ca infrastructură dedicată (schimbarea caracteristicilor de viteză la nivelul arcelor care fac parte din rețeaua de piste de bicicletă). Codificarea pistelor de bicicletă s-a realizat în conformitate cu traseul considerat în studiul de fezabilitate, pentru care s-a întocmit studiul de trafic.

Matricele origine-destinație pentru anii de prognoză pentru modurile urbane de deplasare vor fi calculate pe baza datelor socio-economice prognozate, în vreme ce matricile traficului de tranzit și pentru vehiculele de marfă vor fi derivate din matricele calibrate pentru anul de bază pe baza factorilor de creștere estimați pentru zonele de influență asupra orașului din model.

5.2. Rezultatele modelării cererii prognozate de transport

5.2.1. Scenariul fără proiect

Prezentăm mai jos prognoza matricelor origine-destinație pentru scenariul fără proiect.

Tabelul 5.2-1. Perechile O-D din matricile modale – scenariu fără proiect

An	2022 An de bază		2025 An de Referință		2030 An de Referință	
Mijloc de transport	Deplasări (perechi OD)	Repartiție modală	Deplasări (perechi OD)	Repartiție modală	Deplasări (perechi OD)	Repartiție modală
Autoturism	25060	72.71%	30411	80.87%	33161	81.97%
Bicicleta	929	2.70%	350	0.93%	1269	3.14%
Mers pe jos	8477	24.60%	6845	18.20%	6024	14.89%
Total intern	34466	-	37606	-	40454	-
Autoturism (trafic extern)	17575	-	19651	-	21485	-
Vehicule de marfă	4047	-	4933	-	1719	-

În figurile de mai jos sunt prezentate fluxurile de trafic prognozate pentru orizontul de timp structurat pe perioadele 2025 și 2030 pentru modurile de transport considerate. Se constată că deplasările pietonale vor avea un declin în privința numărului de utilizatori datorat lipsei de siguranță pe principalele trasee utilizate.

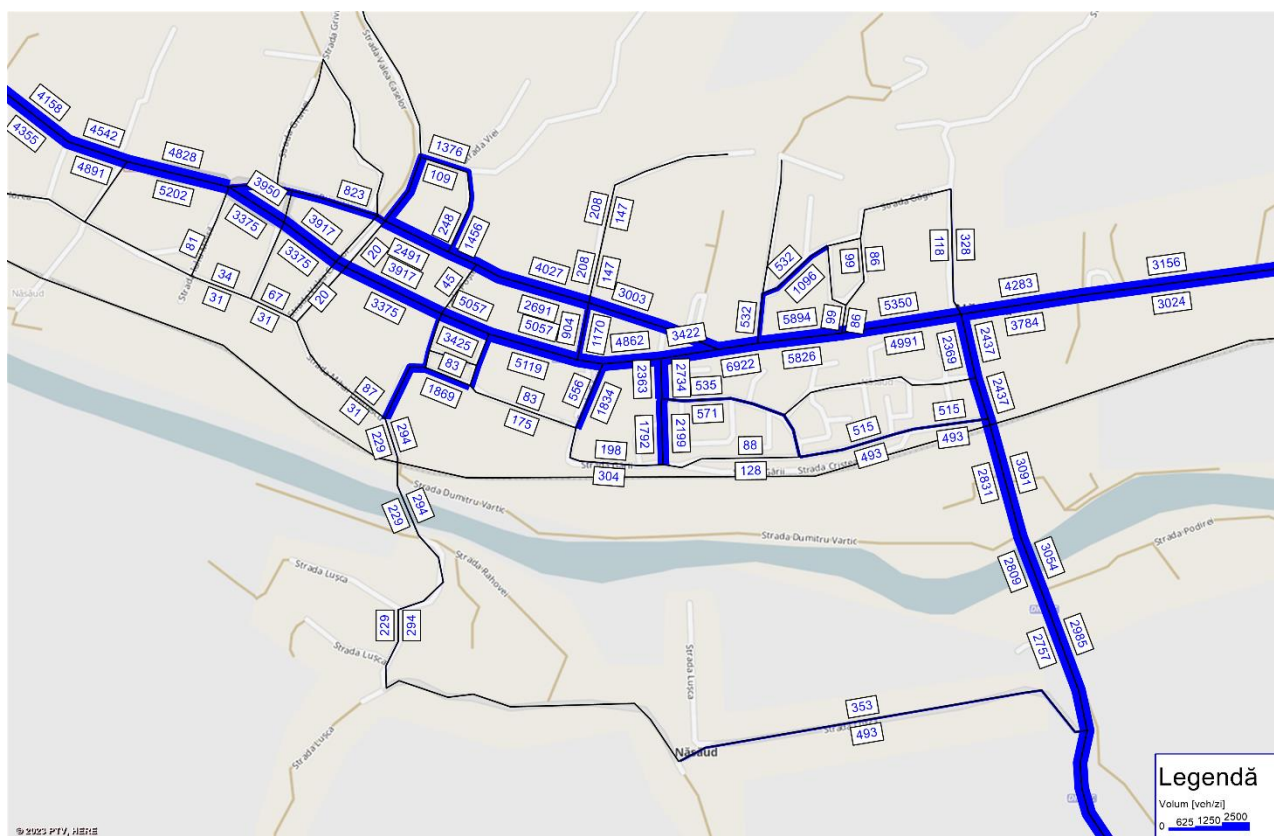


Figura 5.2-1 Volume de Trafic, Autoturisme, An de Referință 2025

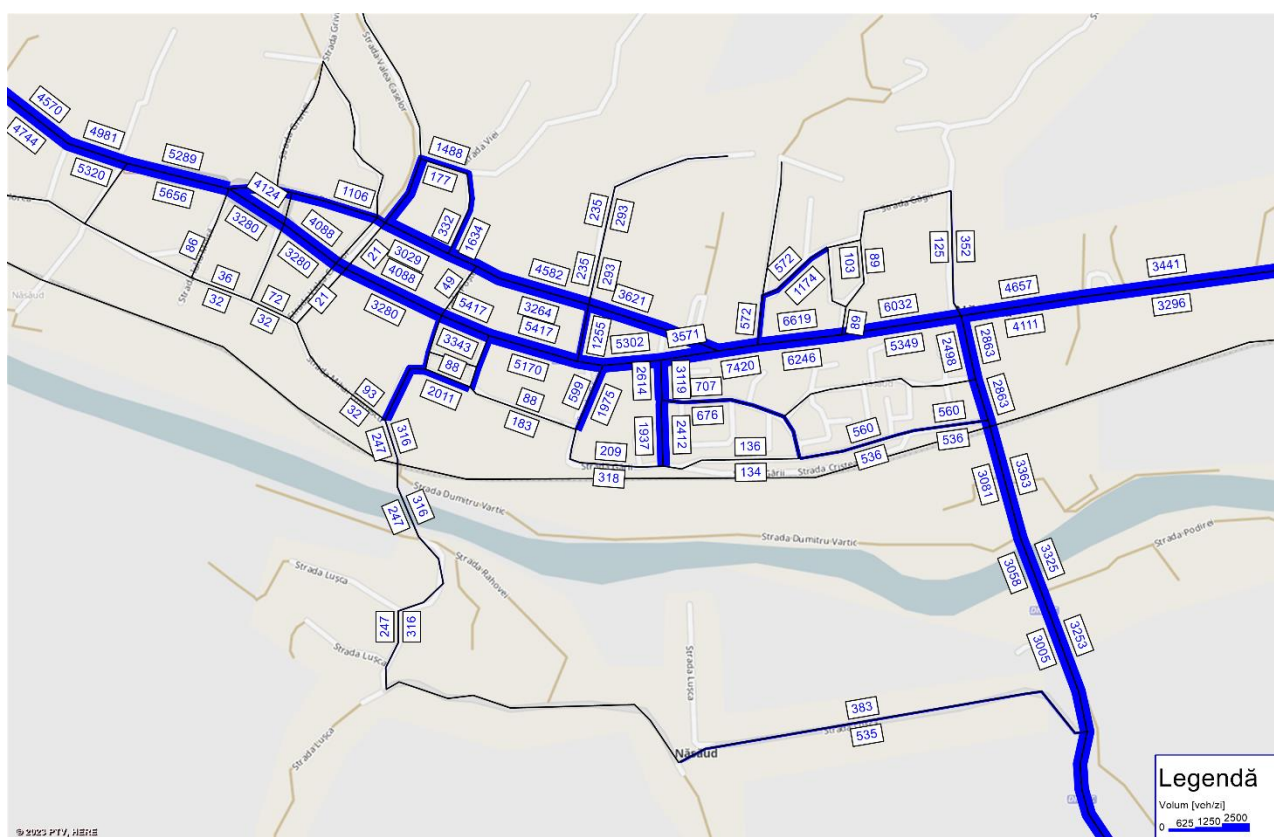


Figura 5.2-2 Volume de Trafic, Autoturisme, An de Referință 2030

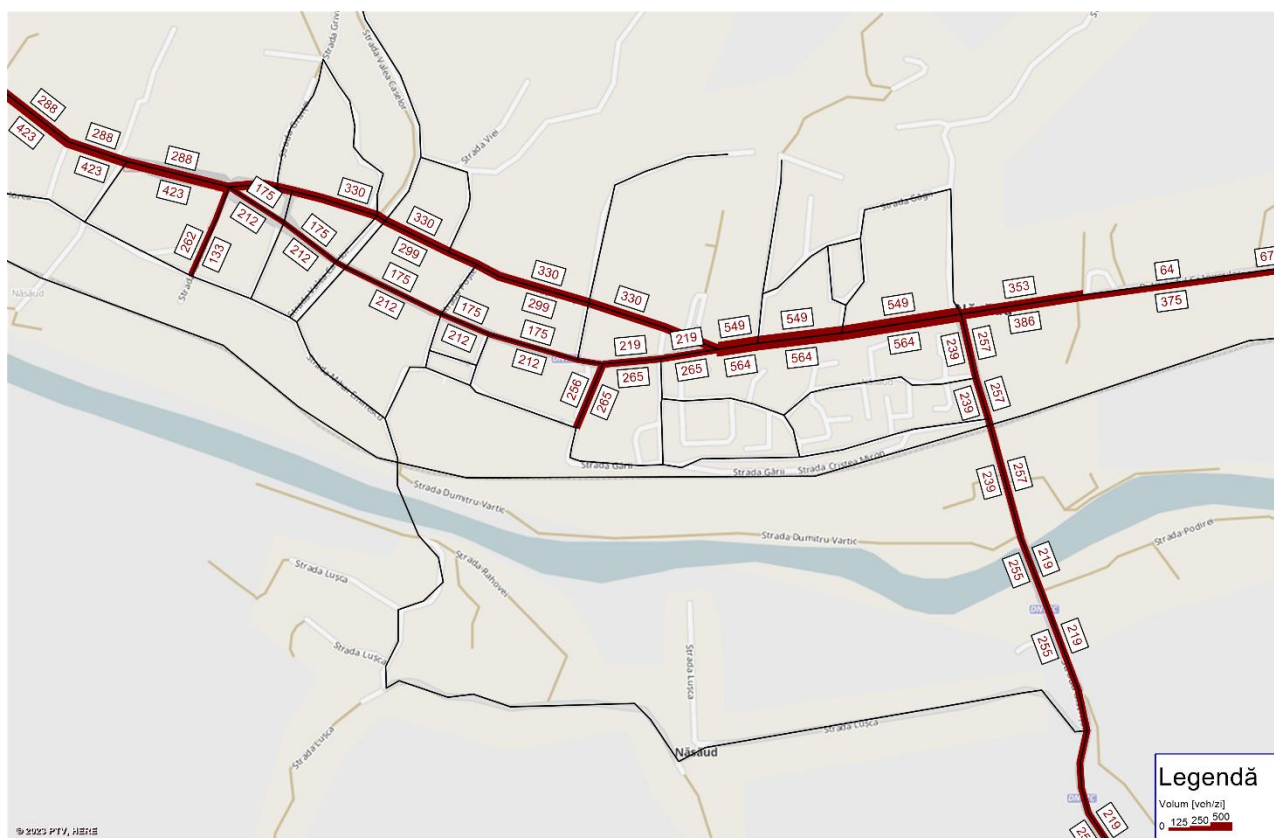


Figura 5.2-3 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, An de Referință 2025

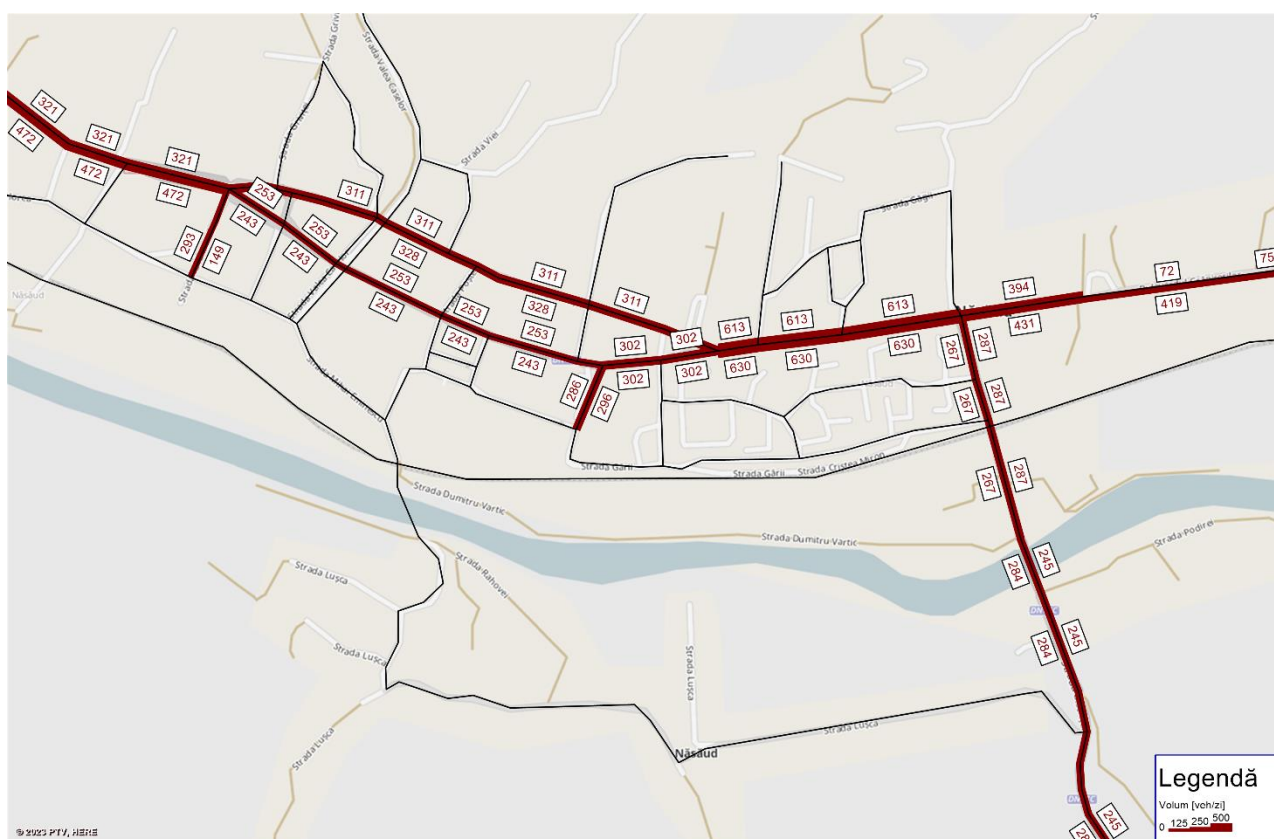


Figura 5.2-4 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, An de Referință 2030

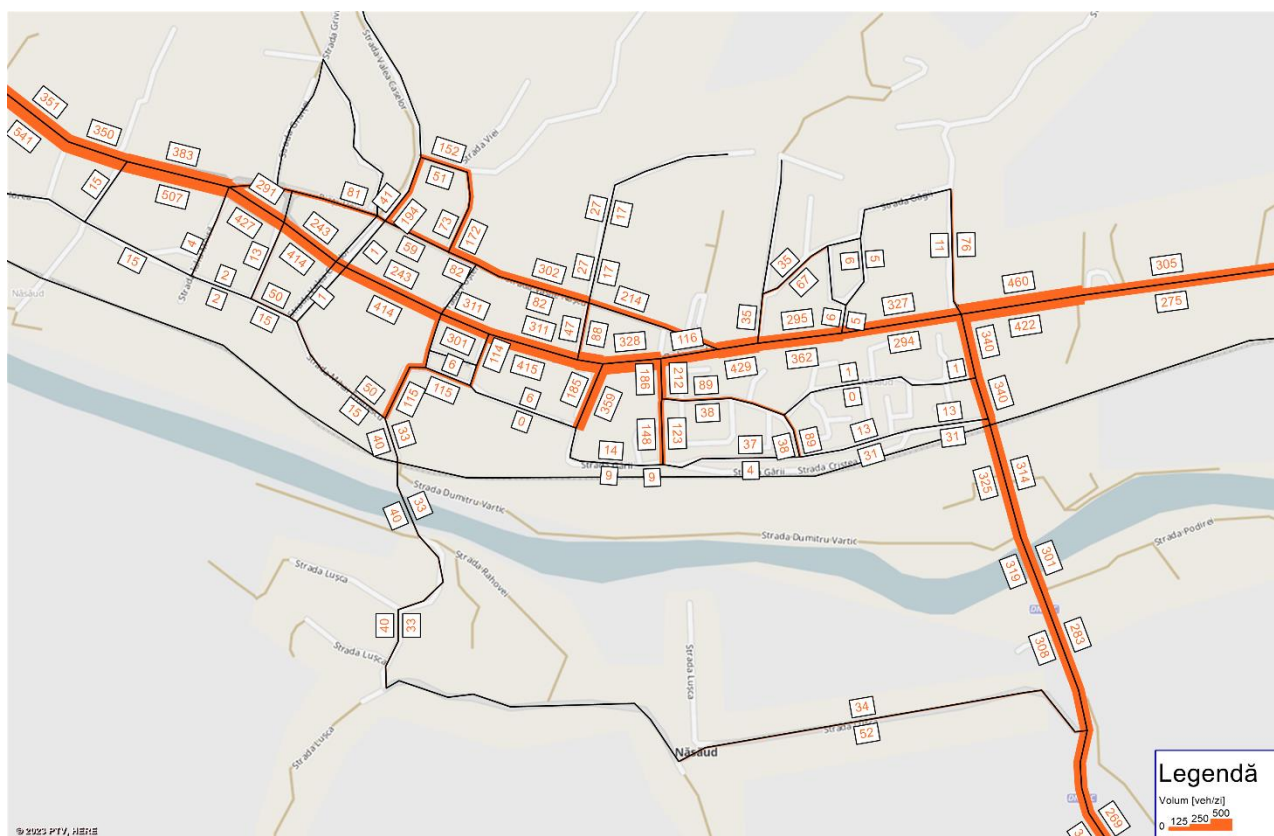


Figura 5.2-5 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, An de Referință 2025

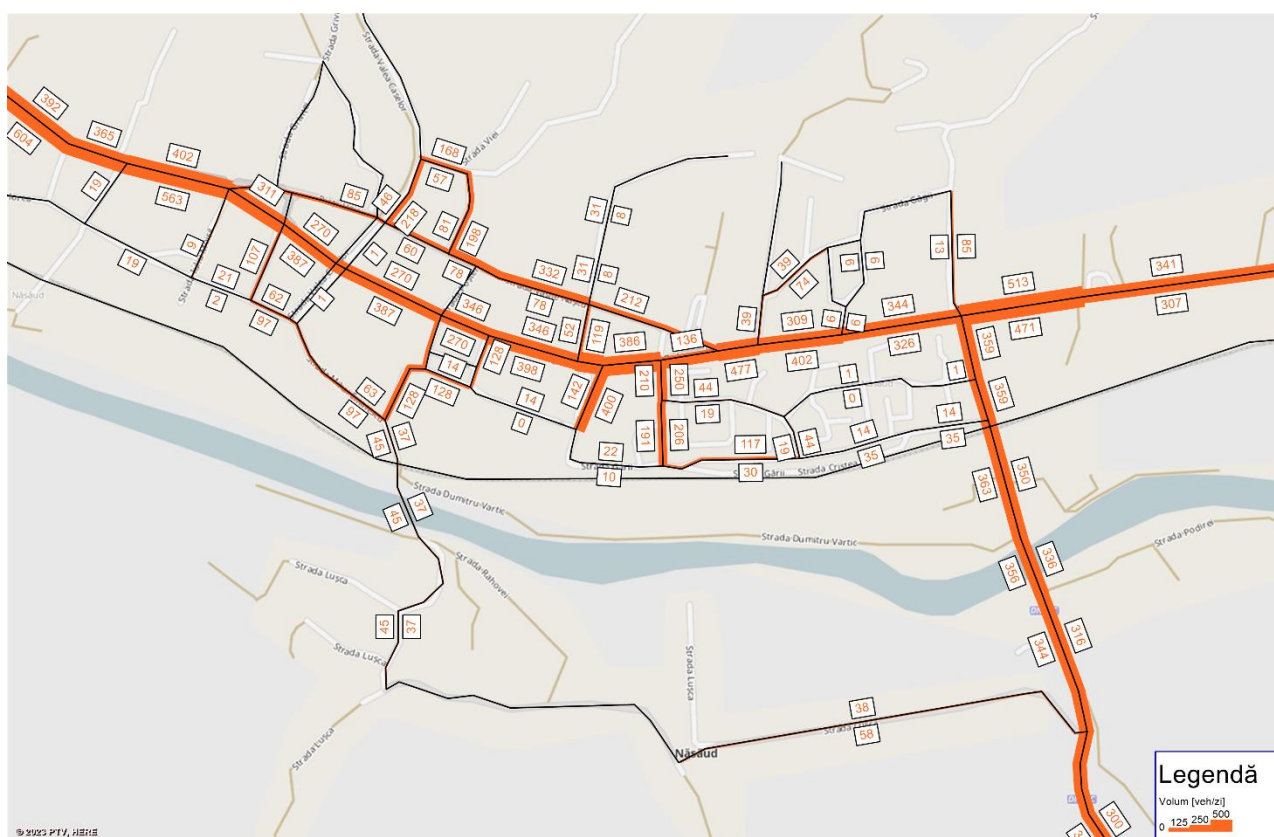


Figura 5.2-6 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, An de Referință 2030

Calitatea mediului urban este în permanență supusă riscului de neglijare, atunci când se planifică sectorul transporturilor. Practicile din trecut s-au concentrat deseori pe dezvoltarea infrastructurii de transport fără a extinde schimbările/îmbunătățirile realizate, pentru creșterea calității peisajului urban, acolo unde este posibil.

Concentrarea pe utilitate și structură, în special în furnizarea unei infrastructuri de bună calitate pentru transportul motorizat, combinată cu creșterea numărului de autoturisme personale au determinat scăderea amenajărilor pentru pietoni și a calității spațiilor publice, în general.

Un mediu atractiv și confortabil, asigurat de amenajările de bază, are potențialul de a influența toate celelalte aspecte ale vieții urbane și a sistemului de transport. Siguranța este îmbunătățită atunci când spațiul urban abundă în pietoni. Accesibilitatea este îmbunătățită atunci când se iau în considerare nevoile pietonilor, deoarece toate călătoriile încep și se termină, în mod natural, în calitate de pieton.

Calitatea aerului se îmbunătățește ca rezultat al gestionării traficului și a parcarilor și a utilizării tot mai frecvente a transportului nemotorizat. Chiar și eficiența sistemului economic crește, pe măsură ce mediile urbane atrag tot mai mulți utilizatori ai spațiilor urbane.

Atunci când este evaluată calitatea vieții în mediul urban, cuantificarea acestui aspect devine dificilă, întrucât de cele mai multe ori calitatea vieții se rezumă la o sumă de elemente calitative și mai puțin cantitative. Concepte precum "walkability – calitatea de a permite deplasarea pietonală sigură și nestingherită" sau "liveability – calitatea locuirii" sunt des întâlnite în descrierile calitative ale vieții urbane, însă sunt dificil de exprimat într-o manieră cantitativă clară.

Walkability este un indicator al gradului de permisivitate al unei zone pentru deplasările pietonale. Acest indicator are beneficii economice, pentru sănătate dar și pentru mediu, promovând un mijloc de deplasare durabil, este de asemenea influențat de prezența sau de absența aleilor, trotuarelor sau zonelor pietonale, trafic și condițiile infrastructurii, modelul de utilizare al terenului, accesibilitatea oferită de clădiri, siguranța și altele.

Liveability este un concept inovativ care are ca scop măsurarea calității vieții. Acesta analizează calitatea locuirii la nivelul unui oraș pe baza mai multor criterii corelate cu bunăstarea, confortul, bunurile materiale și necesitățile unei anumite clase socioeconomice într-o anumită zonă geografică. Standardele de calitate a vieții includ factori precum venitul, calitatea și disponibilitatea ocupării forțelor de muncă, rata sărăciei, calitatea și accesibilitatea cazării, indicatori socioeconomi (precum Produsul Intern Brut, rata inflației), timpul anual disponibil pentru recreere, accesul la servicii medicale de calitate, accesul la servicii educaționale de calitate, speranța de viață, incidența îmbolnăvirii, costul bunurilor și al serviciilor, infrastructura, creșterea economică la nivel național, stabilitatea economică și politică, libertatea politică și religioasă, climatul și siguranța și altele.

Totuși, cele două concepte prezentate sunt dificil de cuantificat, acestea în final rezumându-se la percepția locuitorilor din mediul urban asupra spațiului pietonal și/sau a spațiului de recreere.

Cu toate acestea, un indicator al calității vieții a cărui valoare poate fi cuantificat matematic este nivelul de zgomot. Utilizând rezultatele modelului de transport, acesta poate fi evaluat pe baza volumelor de trafic și a prestației medii zilnice exprimată în veh.km la nivel urban.

Utilizând rezultatele modelului de transport se constată că din perspectiva acestui indicator, pe termen scurt, nivelul mediu al zgomotului înregistrează o creștere cu 3.03% față de valoarea înregistrată la nivelul anului 2022, în timp ce pe termen lung nivelul mediu zilnic al zgomotului emis va fi de 53.04 dB, indicând o creștere de 5.34% în raport cu anul 2022. Nivelul de zgomot se calculează utilizând o scară logaritmică, ceea ce înseamnă că în jurul acestor valori obținute, o creștere a nivelului de zgomot cu 1dB reprezintă aproape o dublare a nivelului de zgomot.

Tabelul 5.2-2. Nivelul de zgomot datorat sectorului transporturilor – scenariu fără proiect

ZONA URBANĂ	2022 An de bază	2025 An de Referință	2030 An de Referință
Nivel Mediu de Zgomot[dB]	50.35	51.88	53.04
Nivel Maxim de Zgomot[dB]	75.81	76.52	77.00

În ceea ce privește siguranța circulației și securitatea transporturilor, traficul rutier intens generează o serie de accidente la nivelul localității. Din analiza datelor de mobilitate a relevat faptul că circa 68% din deplasările efectuate zilnic la nivelul anului de bază sunt realizate utilizând mijloace de transport motorizat. Ca urmare a numărului mare de autoturisme aflate în trafic, precum și ponderea considerabilă a deplasărilor nemotorizate (cu precădere cele pietonale) este înregistrată o serie de accidente la nivel de municipiu.

În conformitate cu datele furnizate de Inspectoratul de Poliție al Județului Bistrița-Năsăud, numărul de accidente a crescut alarmant în ultimii 8 ani. Dacă în anul 2013 s-au înregistrat doar 5 accidente cu victime, numărul acestora a fost de 9 ori mai mare în 2019, respectiv 43 de accidente din care a rezultat rănirea sau moartea a cel puțin unei persoane. Acest număr a scăzut simțitor în 2020 pe fondul restricțiilor de călătorie cauzate de primele valuri ale Pandemiei COVID-19. În vederea cuantificării impactului mobilității asupra siguranței la nivelul scenariului de referință se va considera numărul anual de accidente, raportat la prestația la nivel de rețea, conform tabelului de mai jos:

Tabelul 5.2-3. Evoluția numărului de accidente cu victime – scenariu fără proiect

	2022	2025	2030
Prestație - vehicule x km	87043	89282	99295
Număr accidente	24	25	28

5.2.2. Scenariul cu proiect

Din punct de vedere al matricelor origine-destinație, scenariul cu proiect are următoarea cerere de transport.

Tabelul 5.2-4. Perechile O-D din matricile modale – scenariu cu proiect

An	2025 An de Referință		2030 An de Referință	
Mijloc de transport	Deplasări (perechi OD)	Repartiție modala	Deplasări (perechi OD)	Repartiție modala
Autoturism	29721	79.03%	31617	78.16%
Bicicleta	1228	3.27%	1681	4.16%
Mers pe jos	6656	17.70%	7156	17.69%
Total intern	37606	100%	40454	100%
Autoturism (trafic extern)	Valori asupra cărora proiectul nu are nici un impact (se vor păstra aceleași valori ca în scenariul fără proiect)			
Vehicule de marfă				

Se constată o creștere considerabilă a deplasărilor nemotorizate (pietonale și cu bicicleta) ca urmare a implementării proiectului. Astfel, în perioada de prognoză stabilită deplasările nemotorizate vor înregistra o creștere medie de 21.1%, iar deplasările cu autoturismul vor avea o scădere de până la 2.3% în anul 2025, respectiv de 6.4% până în anul 2030.

Implementarea proiectului va conduce la o mobilitate pietonală de 7156 deplasări pe zi la nivelul anului 2030, însemnând o creștere cu 18% față de scenariu de referință. Totodată va crește și ponderea modală a deplasărilor cu bicicleta, ajungând ca în anul 2025 după implementarea proiectului acestea să reprezinte peste 3% din totalul deplasărilor, respectiv peste 4% în anul 2030.

Proiectul va încuraja renunțarea la utilizarea autoturismului pentru deplasări efectuate în interiorul orașului, cel mai mare impact fiind observat la nivelul anului 2030, când cota modală a deplasărilor cu autoturismul va înregistra o scădere de la 83.54% la 78.16%. Populația reorientându-se cu precădere către deplasările cu bicicleta, care cresc considerabil față de scenariul de referință, dar și către deplasările cu bicicleta.

În figurile de mai jos sunt prezentate fluxurile de trafic prognozate pentru orizontul de timp structurat pe perioadele 2025 și 2030 pentru modurile de transport considerate, în scenariul cu proiect.

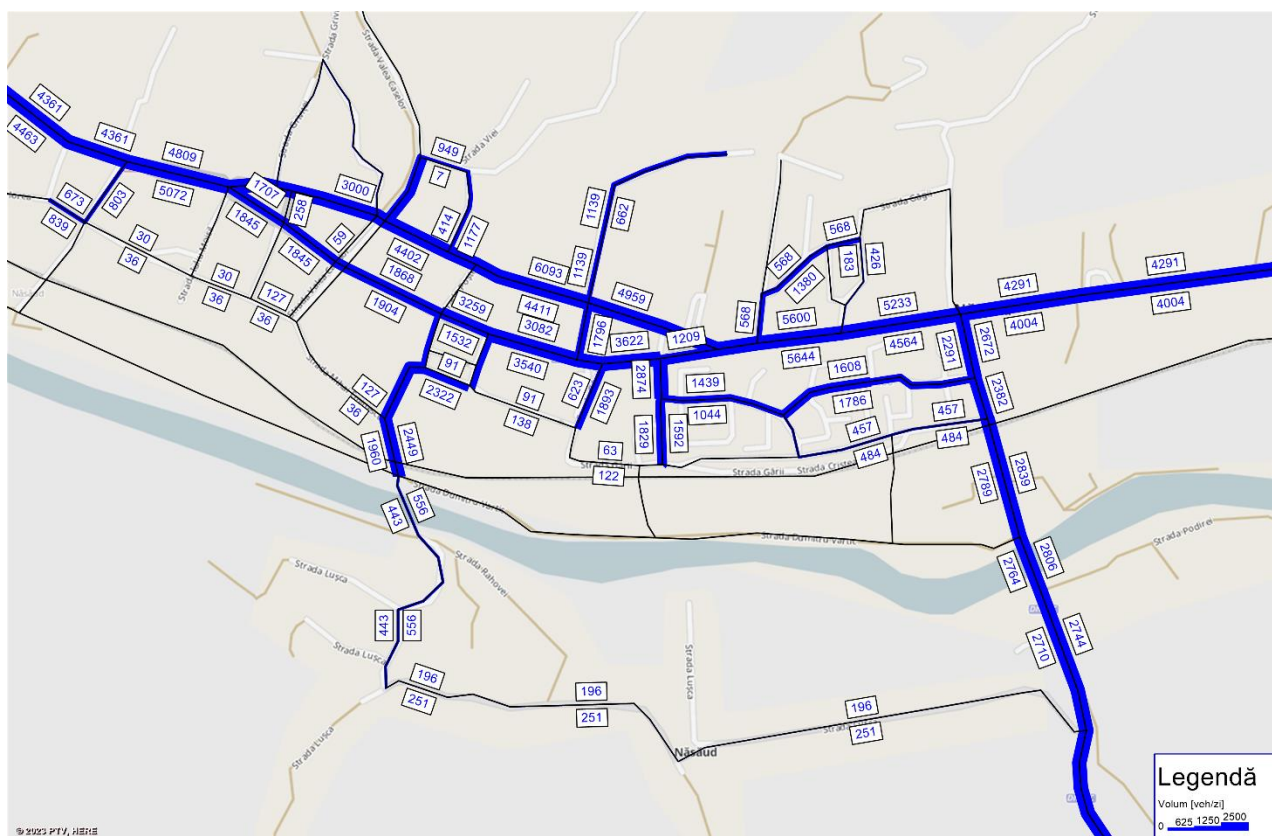


Figura 5.2-7 Volume de Trafic, Autoturisme, Cu Proiect, 2025

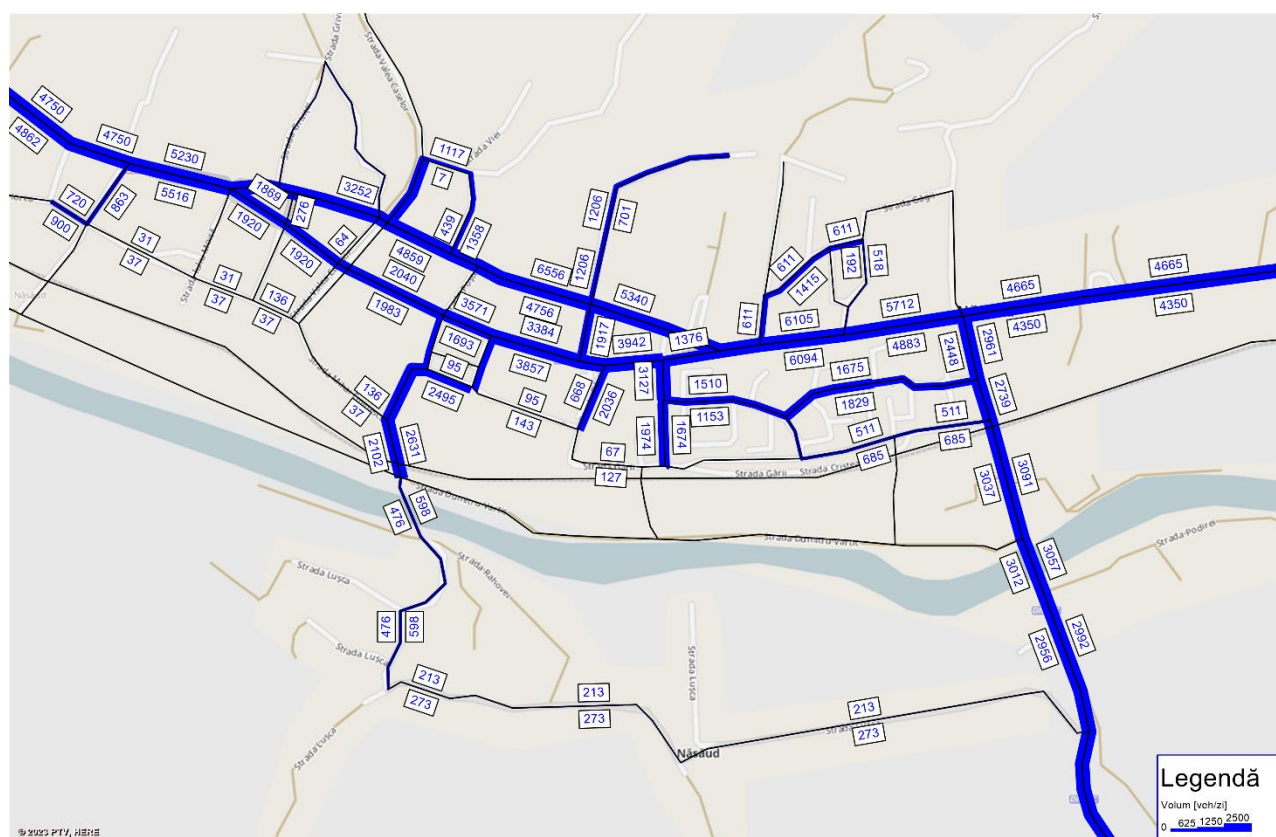


Figura 5.2-8 Volume de Trafic, Autoturisme, Cu Proiect, 2030

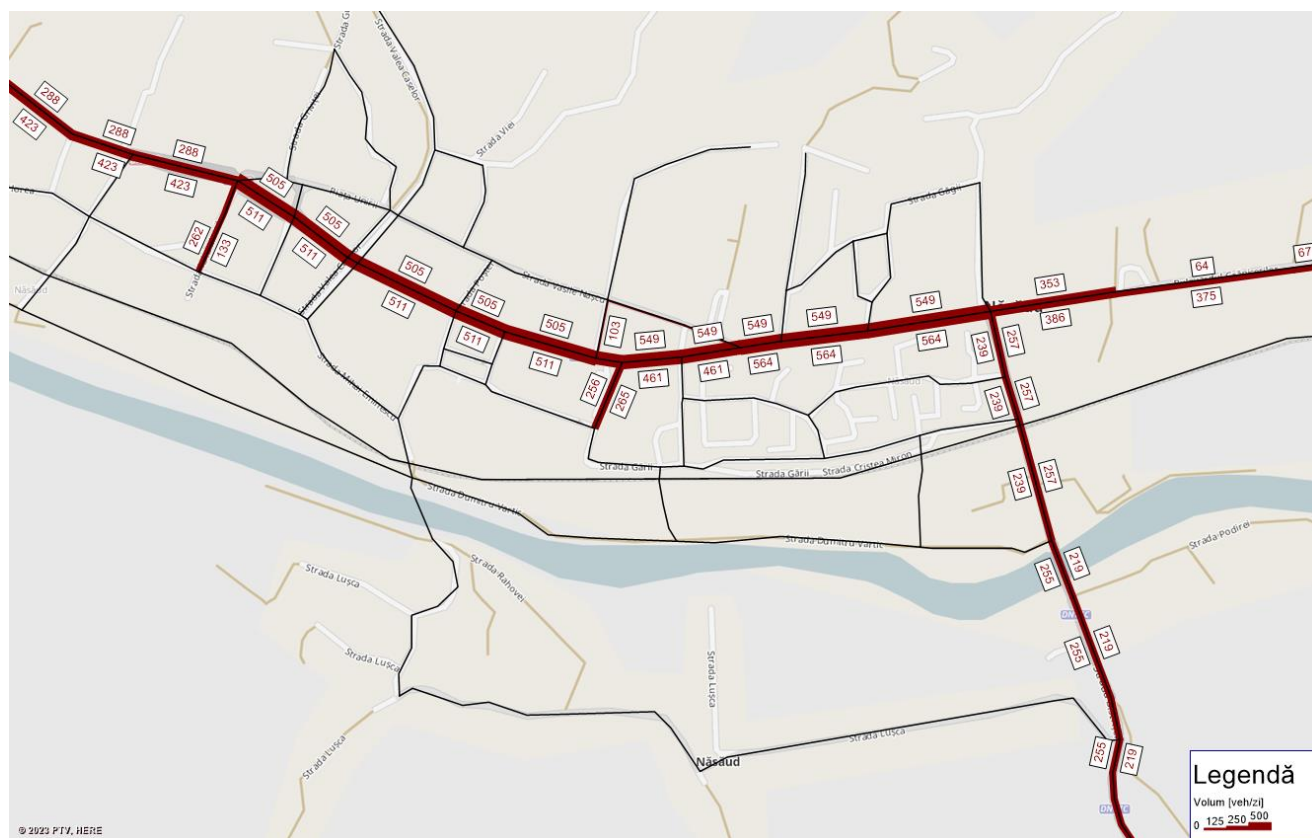


Figura 5.2-9 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, Cu Proiect, 2025

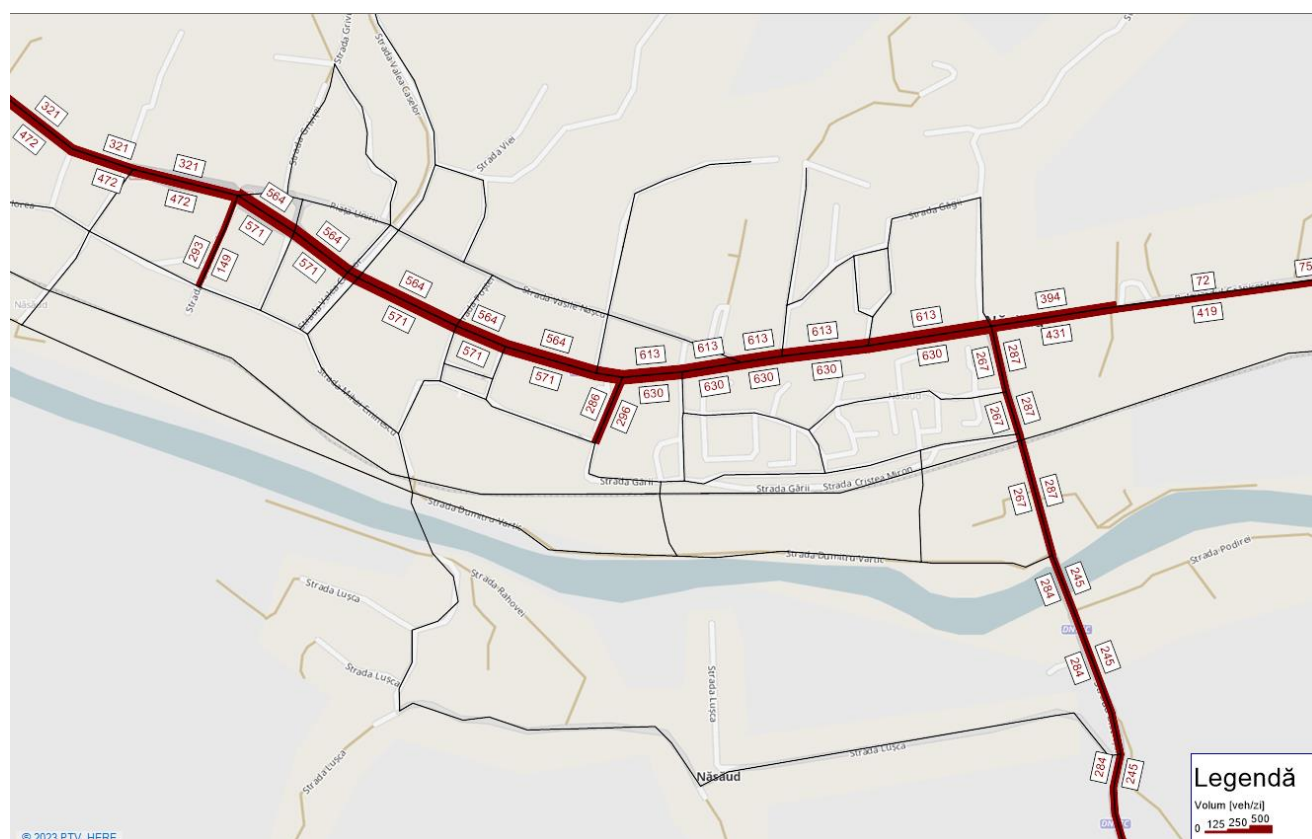


Figura 5.2-10 Volume de Trafic, Vehicule Grele de Marfă, Cu Proiect, 2030

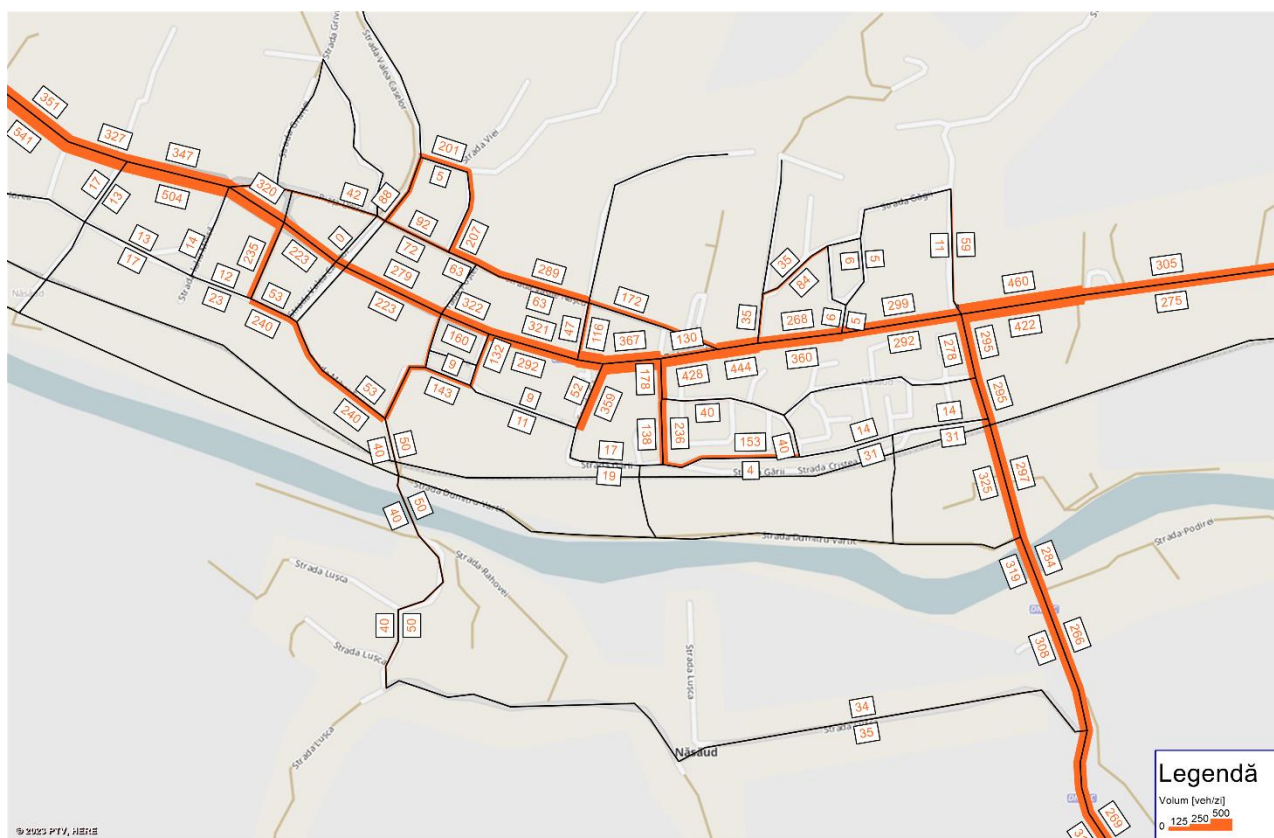


Figura 5.2-11 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, Cu Proiect, 2025

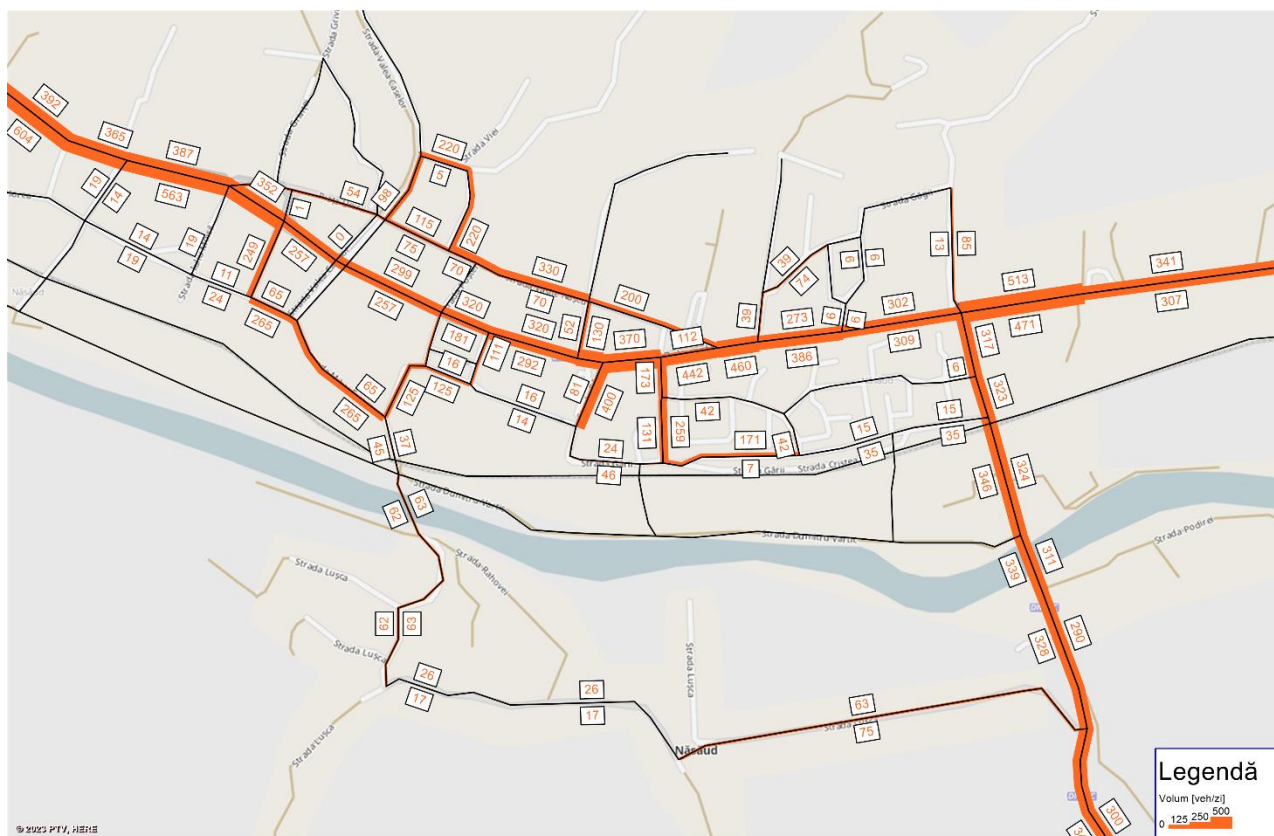


Figura 5.2-12 Volume de Trafic, Vehicule Ușoare de Marfă, Cu Proiect, 2030

Din perspectiva nivelului de zgomot, pe termen scurt, ca urmare a implementării proiectului se observă reduceri semnificative ale nivelului mediu de zgomot. Astfel, nivelul mediu zilnic al zgomotului va fi de 49.95 dB la nivelul anului 2025, valoare cu 1.94 dB mai mică în raport cu anul de referință, iar pe termen lung va înregistra o scădere de până la 6.91% în raport cu anul de referință 2023, de la 53.04 dB la 49.37 dB.

Deși implementarea proiectului pare să nu aibă nu are un impact mare asupra nivelului maxim de zgomot emis la sursă, înregistrând o reducere de doar 0.24 dB la nivelul anului 2025, respectiv de 0.64 dB la nivelul anului 2030, ținând totuși cont de metodologia de măsurare a nivelului de zgomot, valorile obținute reprezintă o reducere semnificativă a nivelului de zgomot față de scenariul de referință.

Tabelul 5.2-5. Nivelul de zgomot datorat sectorului transporturilor

ZONA URBANĂ	Cu proiect 2025	Cu proiect 2030
Nivel Mediu de Zgomot [dB]	49.95	49.37
Nivel Maxim de Zgomot [dB]	76.28	76.36

În ceea ce privește accidentele, reducerea numărului de autoturisme din trafic are un efect direct asupra reducerii prestației totale la nivel de rețea și implicit la reducerea numărului de accidente cu victime, conform tabelului de mai jos:

Tabelul 5.2-6. Evoluția numărului de accidente cu victime – scenariu cu proiect

	2025 – cu proiect	2030 – cu proiect
Prestație - vehicule x km	82721	88724
Număr accidente	23	24

Astfel, se constată prin implementarea proiectului o reducere a numărului de accidente cu 8% în primul an de la finalizarea intervențiilor (2025), respectiv cu 14.28% în ultimul an de durabilitate a proiectului (2030).

6. Concluzii

6.1. Indicatori de performanță ai rețelei de transport

Evaluarea impactului actual al mobilității se realizează pe baza scenariului de referință, descris în capitolul de prognoze. De asemenea, sunt folosite informații statistice aferente anului de bază pentru a putea fundamenta evoluțiile indicatorilor considerați.

Din punct de vedere al scenariului analizat și anume scenariul "a face minimum", din perspectiva rețelei de transport și a condițiilor pentru utilizarea modurilor de transport nemotorizate, acest scenariu este similar scenariului fără proiect, deoarece sistemul de infrastructuri este considerat a rămâne similar scenariului de bază. **În scenariul fără proiect**, nu sunt introduse noi elemente de infrastructură. Însă acest scenariu consideră că pe termen mediu și lung caracteristicile tehnice ale străzilor, precum și condițiilor pentru utilizarea modurilor de transport nemotorizate se vor menține la nivelul situației actuale. Se consideră că pe termen mediu și lung proiectele implementate în scenariul a face minimum nu vor avea impact asupra cererii de transport și principalilor indicatori de performanță ai rețelei (durată și distanță globală de deplasare). **În scenariul cu proiect** s-a considerat situația de bază la care s-au codificat în cadrul modelului de transport intervențiile propuse în cadrul proiectului, respectiv reabilitarea infrastructurii rutiere, implementarea zonelor pietonale și a pistelor de bicicletă din zona vizată.

Gestionarea cererii de transport și planificarea rațională a utilizării terenurilor, în vederea încurajării deplasărilor durabile pe distanțe scurte pot contribui, de asemenea, în mod semnificativ, la volume de trafic mai reduse. Mersul pe jos și cu bicicleta oferă adesea alternative mai bune, nu doar în ceea ce privește emisiile, ci și viteza acestor mijloace care ar putea înlocui cu ușurință numărul mare de deplasări care acoperă distanțe mai mici de 5 km.

Pentru a ilustra impactului asupra traficului și mobilității s-au definit o serie de indicatori, în conformitate cu recomandările Ghidurilor și îndrumărilor asociate programelor cu accent asupra evaluării impactului proiectelor asupra reducerii emisiilor de carbon.

Astfel, principalii indicatori care au fost evaluați pentru stabilirea impactului proiectului de față asupra traficului și mobilității sunt:

- Indicatorii de **eficiență economică** (de performanță ai rețelei) – durata totală de deplasare – h/zi, distanța totală de deplasare – km/zi, viteza medie de deplasare – km/h
- Indicator de **accesibilitate** – cererea totală zilnică de transport, repartiția modală.

Indicatorii de performanță pentru prezentarea comparativă cu și fără proiect sunt prezentați mai jos:

Tabelul 6.1-1. Indicatori de performanță ai rețelei pe moduri de transport

	Mod de transport	Unitate de măsura	2025		2030	
			Fără proiect	Cu proiect	Fără proiect	Cu proiect
Durata totală a deplasărilor	Autoturisme	veh.h/zi	1008	963	1121	1022
	Deplasări Pietonale	căl.h/zi	1597	1553	1406	1670
	Deplasări cu Bicicleta	căl.h/zi	70	246	127	336
	Vehicule Grele de Marfă	veh.h/zi	52	49	58	55
	Vehicule Ușoare de Marfă	veh.h/zi	108	102	121	113
Distanța parcursă	Autoturisme	veh.km/zi	74720	68967	83035	73368
	Deplasări Pietonale	căl.km/zi	6434	6257	5663	6726
	Deplasări cu Bicicleta	căl.km/zi	822	2887	1491	3951
	Vehicule Grele de Marfă	veh.km/zi	4821	4553	5383	5084
	Vehicule Ușoare de Marfă	veh.km/zi	9742	9200	10877	10273

*indicatori de performanță pentru traficul intern

6.2. Impactul proiectului propus asupra mobilității și mediului

Prezentarea comparativă a cererii de transport pentru perioada de analiză este ilustrată în tabelul de mai jos:

Tabelul 6.2-1. Cererea de transport – prezentare comparativă

	2025	2030
Scenariul “fără proiect”		
Deplasări care utilizează modurile nemotorizate și autoturismele		
Autoturism	30411	33161
Bicicleta	350	1269
Mers pe jos	6845	6024
Scenariul “cu proiect”		
Deplasări care utilizează modurile nemotorizate și autoturismele		
Autoturism	29721	31617
Bicicleta	1228	1681
Mers pe jos	6656	7156

Totodată prezentăm mai jos rezultatele obținute privind evaluarea reducerii de Gaze cu Efect de Seră exprimat în CO_{2e} evaluate utilizând metoda agregată a Instrumentului JASPERS pentru Calcularea Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră din Sectorul Transporturilor (ANEXA 2). Evaluarea Gazelor cu Efect de Seră s-a realizat pe baza prestațiilor zilnice exprimate în veh/km pentru modurile de transport motorizate, prezentate în cadrul tabelului 6.1.1, transformate în valori anuale conform Ghidului de utilizare a Instrumentului JASPERS.

Tabelul 6.2-2. Reducerea de GES

	u.m.	Anul 2025	Anul 2030
Emisii GES - Scenariu Fără Proiect	[tone CO _{2e}]	3384	3471
Emisii GES - Scenariu Cu Proiect	[tone CO _{2e}]	3148	3142
Reducere CO_{2e}	[tone CO_{2e}]	6.97%	9.48%

Astfel, în urma analizelor realizate, se constată că proiectul va avea următorul impact pe termen lung (2030):

- Ținând cont de zona de influență, proiectul va deservi o mare parte din populația orașului, respectiv aproximativ 6500 locuitori, care reprezintă peste 65% din total;
- Ca urmare a implementării proiectului, cererea de transport cu autoturismul va avea o scădere de 2178 deplasări/zi (6.4%), în beneficiul deplasărilor nemotorizate;
- Cererea de deplasare pentru modurile de transport nemotorizate (pietonale și cu bicicleta) va înregistra o creștere considerabilă, respectiv de la 6659 deplasări/zi la 8837 deplasări/zi, care reprezintă o creștere de 32.71%;
- Repartiția modală pentru deplasările cu bicicleta va înregistra o creștere considerabilă, ajungând să reprezinte 4.16% din total deplasări, rezultând o creștere cu 165%;
- Repartiția modală pentru deplasările pietonale va înregistra o creștere considerabilă, ajungând să reprezinte 17.69% din total deplasări, rezultând o creștere cu 18.8%;
- Implementarea proiectului va contribui la reducerea cu 329 tone CO_{2e} în raport cu scenariul fără proiect, reprezentând o reducere cu 9.48%;
- Nivelul mediu de zgomot va cunoaște o reducere de 6,91% de la 53.04 dB la 49.37 dB
- Implementarea proiectului va duce la reducerea numărului de accidente cu 14.28%, de la 28 de accidente pe an la 24.

Din punct de vedere al prezentării comparative la nivelul fluxurilor de trafic în situația cu și fără proiect se constată că implementarea proiectului conduce la creșterea deplasărilor nemotorizate (pietonale și cu bicicleta), dar și scăderea fluxurilor de trafic rutiere cu până la 6.4%.

Studiu de Trafic

ANEXA 1

Contorizări de Trafic

Pentru realizare analizelor specific Studiului de Trafic, pentru obținerea unor seturi de date în vederea calibrării și validării modelului matematic asociat PMUD-ului s-au realizat contorizări asupra volumelor de trafic pe brațele a 11 intersecții, atât pentru sensurile de intrare în intersecție cât și pentru sensurile de ieșire pe categorii de vehicule rezultând un număr de 22 sensuri ale sectoarelor de drum contorizare, dispuse după cum se prezintă în tabelul de mai jos. Datele de trafic colectate cu ocazia realizării prezentului Studiu de Trafic au fost realizate în martie 2022, în zile lucrătoare pe toată durata unei zile (24 de ore) și au vizat contorizarea principalelor tipuri de vehicule: Biciclete, Autoturisme, Vehicule de Marfă/utilitare, vehicule de transport persoane.

Tabelul A1 - 1 Amplasamentul punctelor de contorizare a traficului

ID POZIȚIE	AMPLASAMENT TRANSPORT PRIVAT	ID POZIȚIE	AMPLASAMENT TRANSPORT PRIVAT
03	Bd. George Coșbuc / Valea Podului	19	Str. Iulian Marțian / Piața Centrală
04	Str. Vasile Nașcu / T. Vladimirescu	20	Bd. Grănicerilor / Vasile Nașcu
10	Str. Rahovei / Pod Someș	21	Bd. Grănicerilor / Miron Cristea
14	Bd. George Coșbuc / Str. Horea	24	Str. Bistriței / Str. Poderei
16	Bd. George Coșbuc / Str. Cloșca	26	Bd. Grănicerilor / Str. Bistriței
17	Bd. Grănicerilor / T. Vladimirescu		

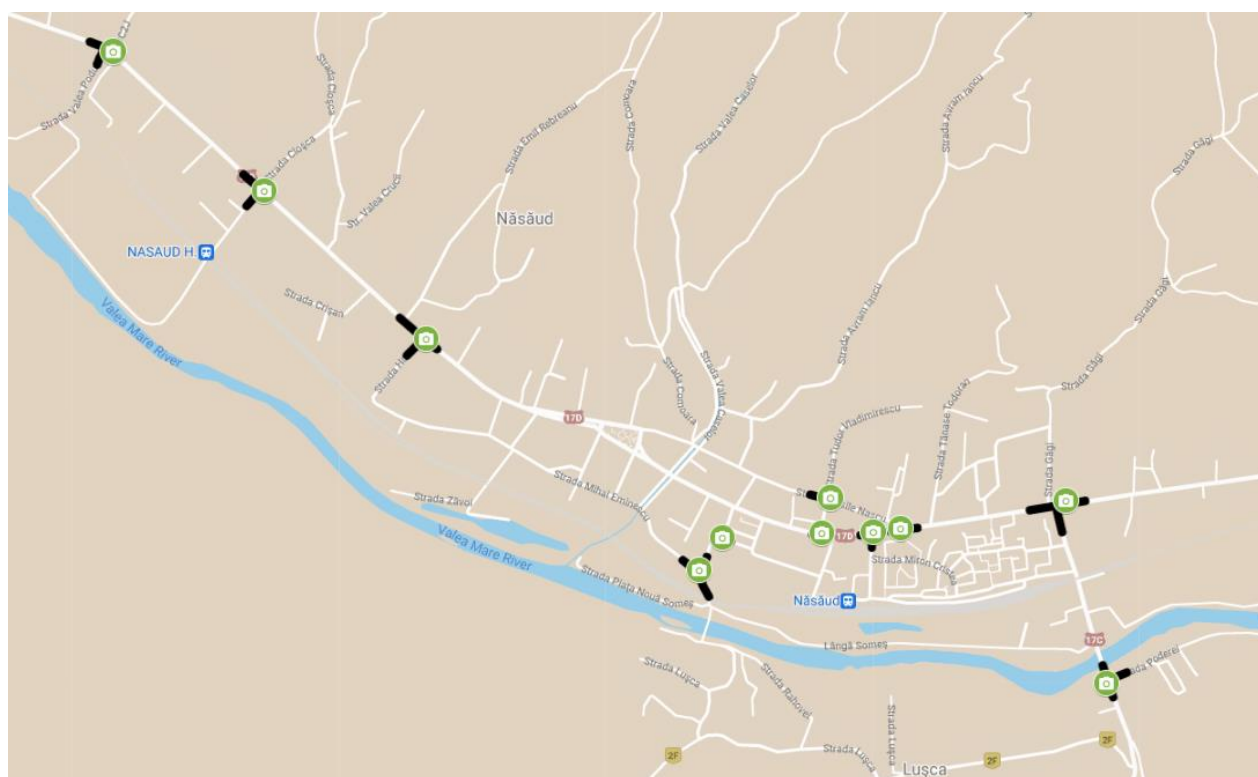


Figura A1 - 1. Amplasamentele punctelor de contorizare a traficului

(1) Contorizări de trafic Intersecție 03. Bd. George Coșbuc / Valea Podului



Figura A1 - 2 Intersecția 03. Amplasament

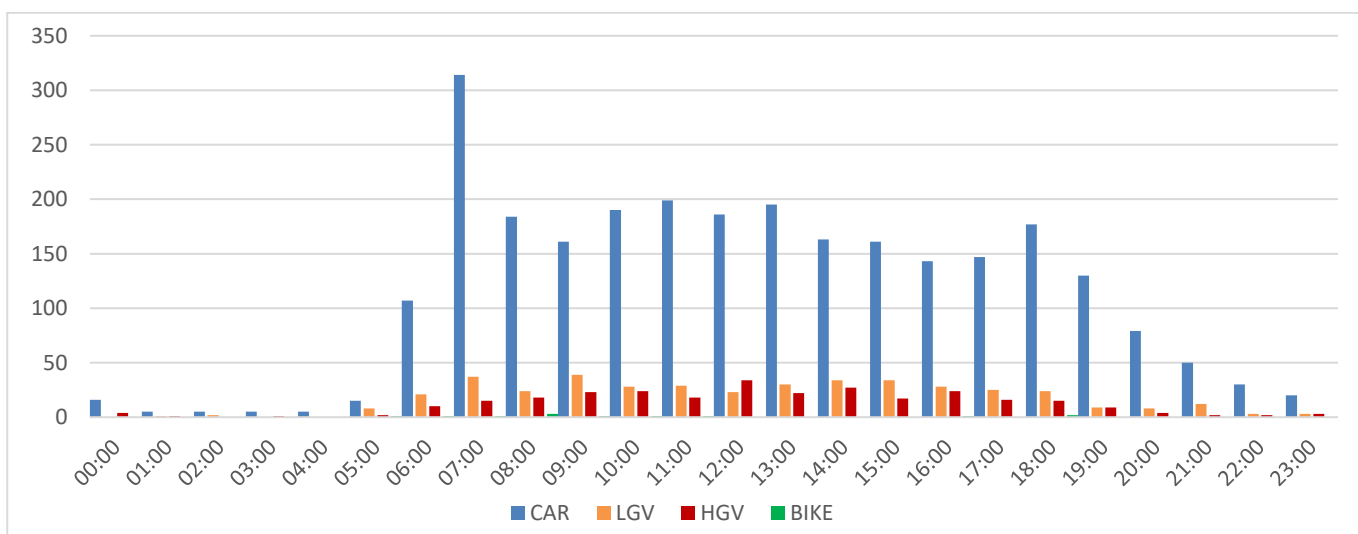


Figura A1 - 3 Valori de Trafic 03_George Coșbuc_Centru

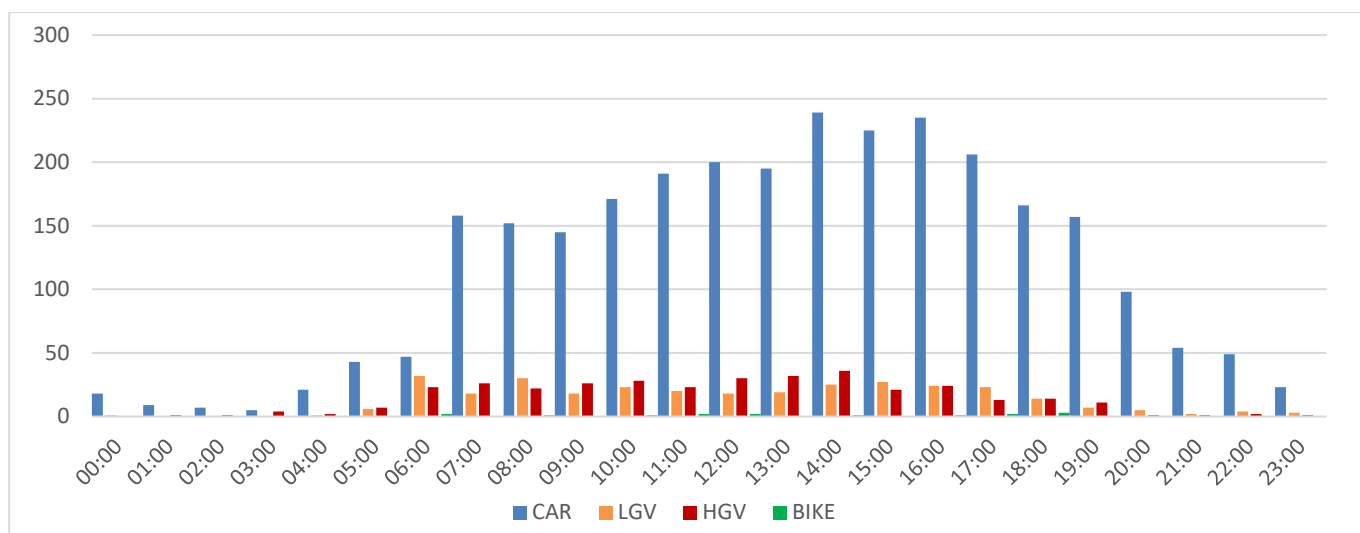


Figura A1 - 4 Valori de Trafic 03_George Coșbuc_Salva

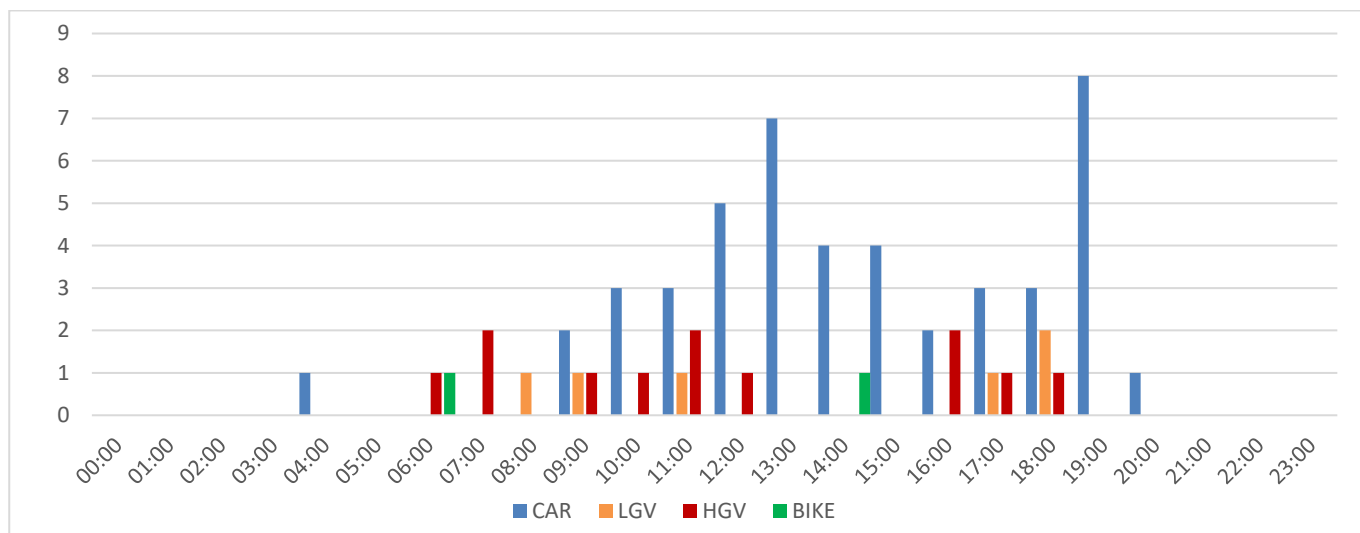


Figura A1 - 5 Valori de Trafic 03_Valea Podului_George Coșbuc

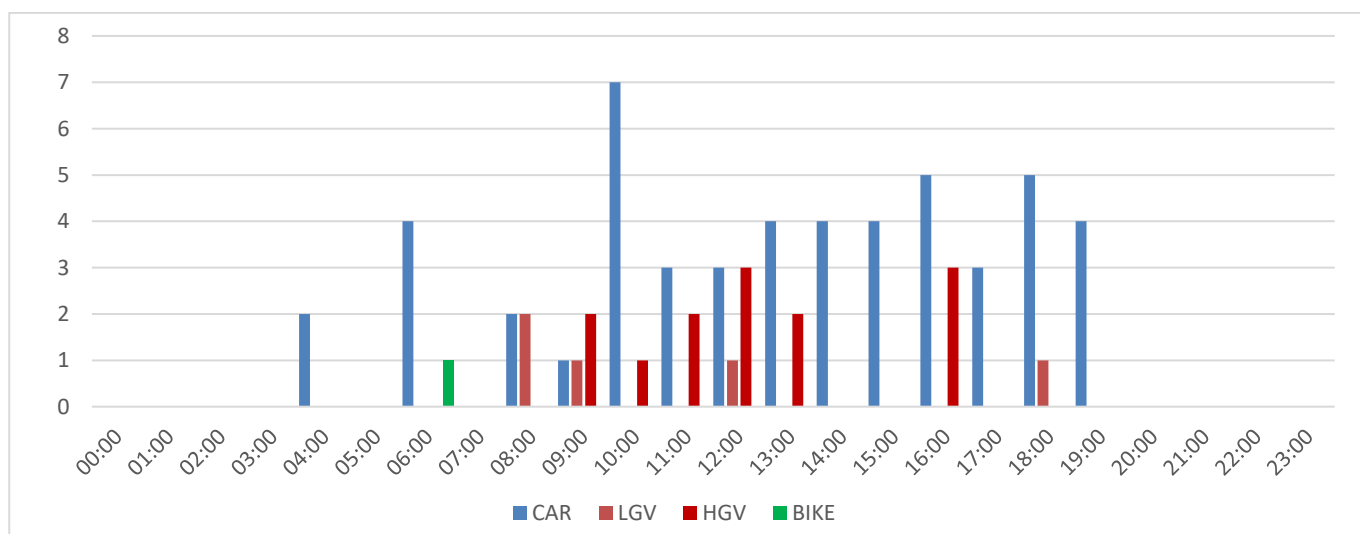


Figura A1 - 6 Valori de Trafic 03_Valea Podului_Someș

(2) Contorizări de trafic Intersecție 04. Str. Vasile Nașcu / T. Vladimirescu



Figura A1 - 7 Intersecția 04. Amplasament

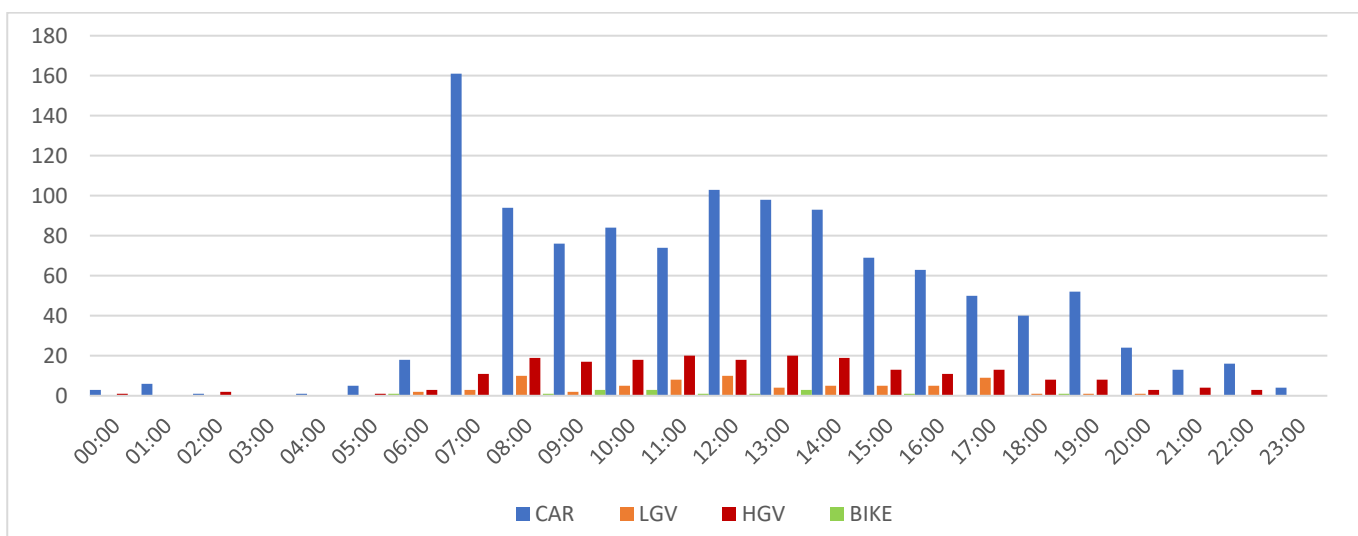


Figura A1 - 8 Valori de Trafic 04_Vasile Neacșu_V_E

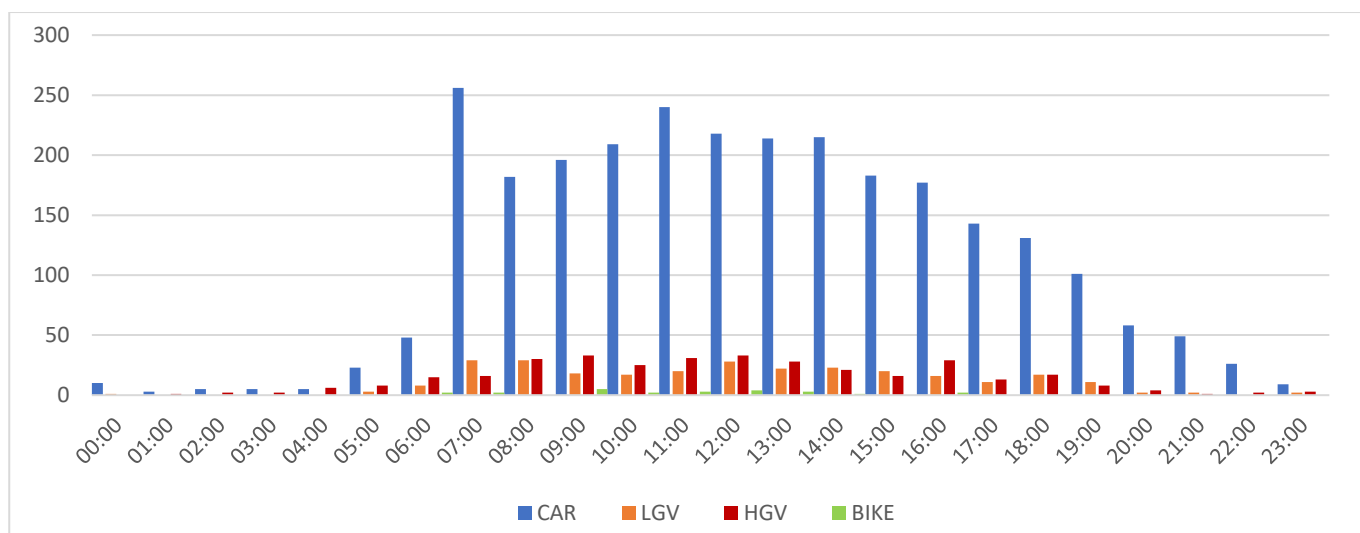


Figura A1 - 9 Valori de Trafic 04_Vasile Neacșu_V_V

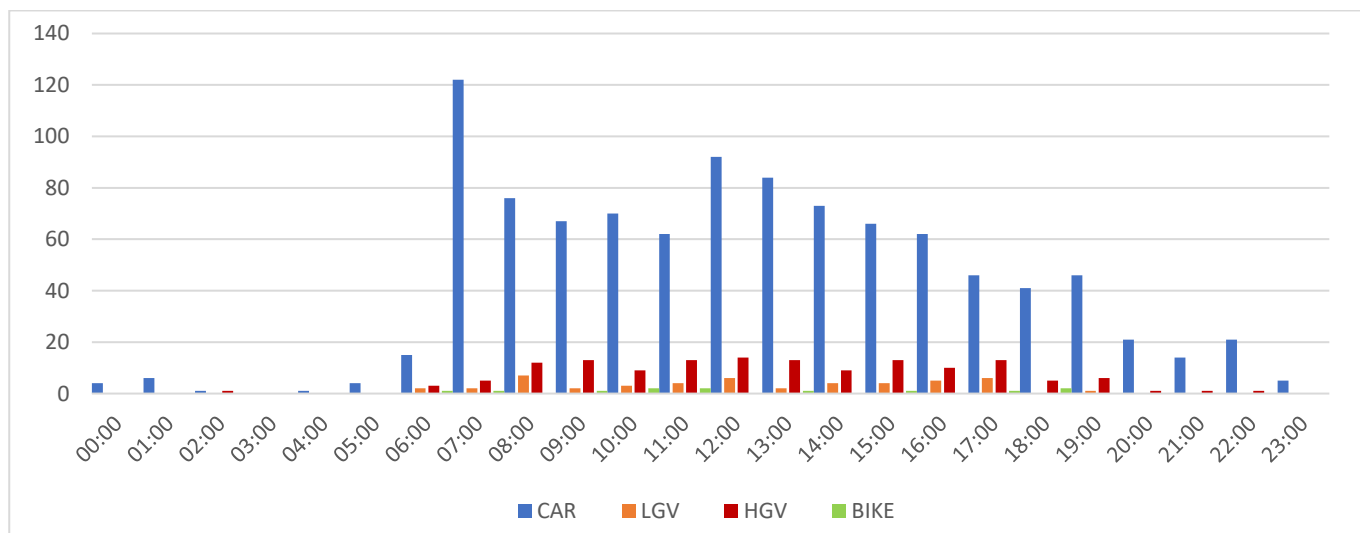


Figura A1 - 10 Valori de Trafic 04_Vasile Neacșu_E_E

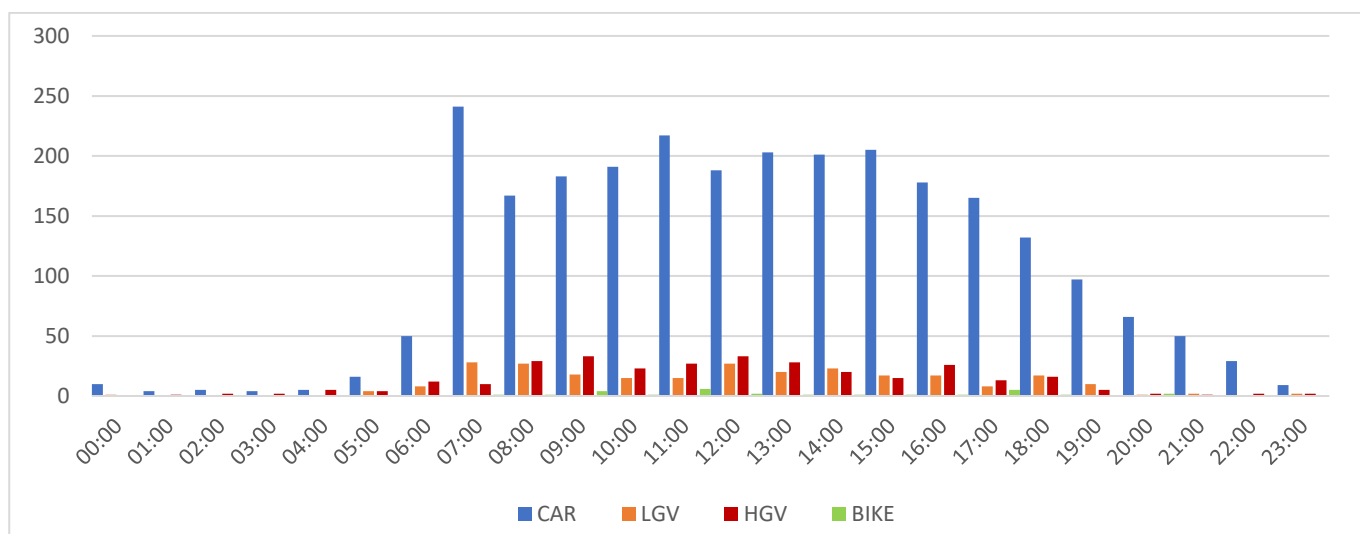


Figura A1 - 11 Valori de Trafic 04_Vasile Neacșu_E_V

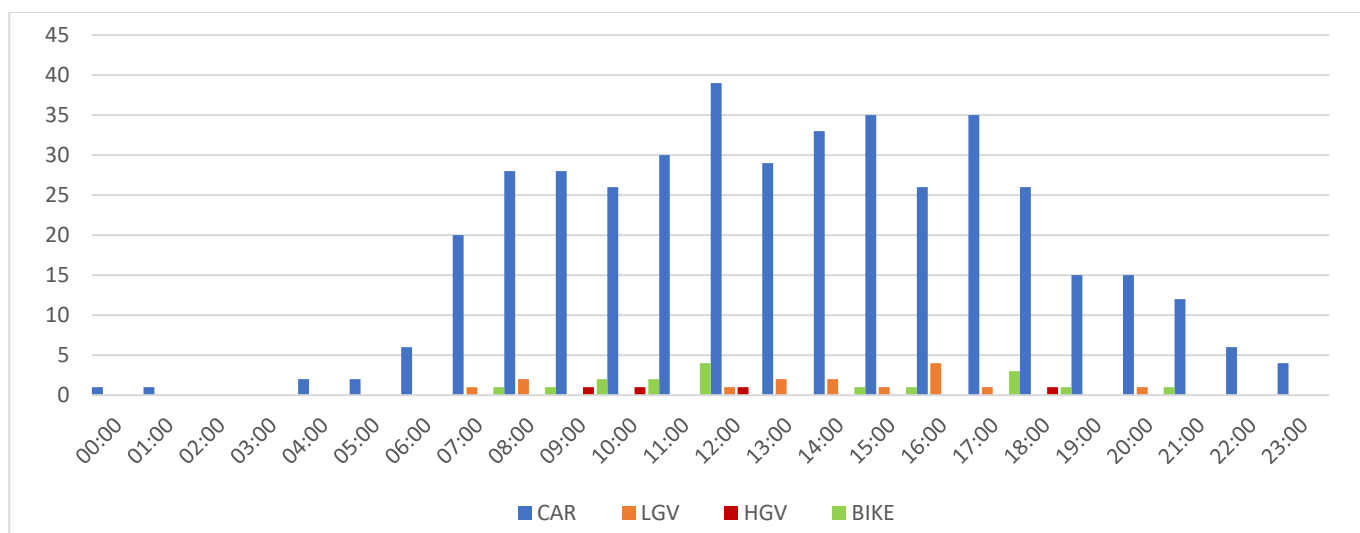


Figura A1 - 12 Valori de Trafic 04_ Vasile Neacșu_N_N

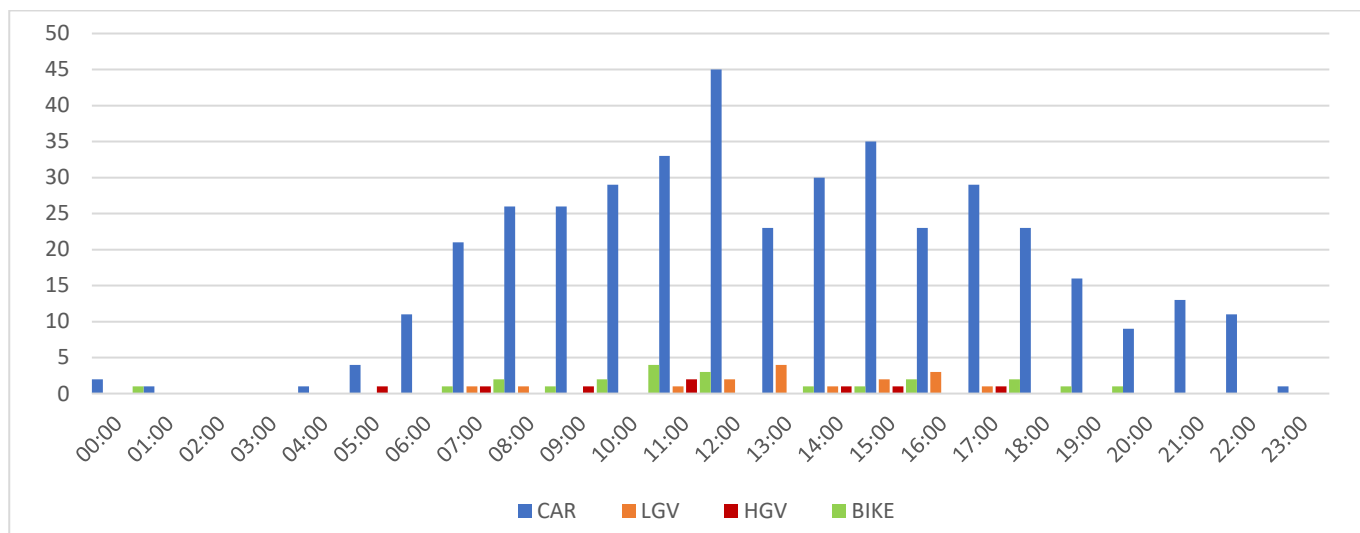


Figura A1 - 13 Valori de Trafic 04_ Vasile Neacșu_N_S

(3) Contorizări de trafic Intersecție 10. Str. Rahovei / Pod Someș



Figura A1 - 14 Intersecția 10. Amplasament

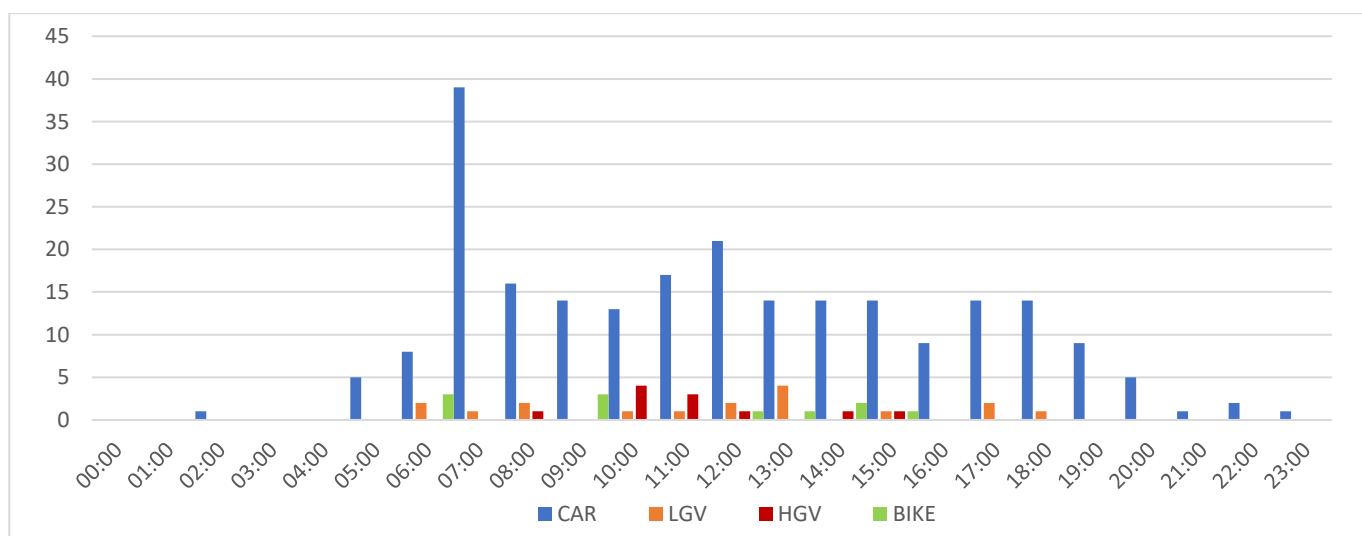


Figura A1 - 15 Valori de Trafic 10_Pod Someș_către oraș

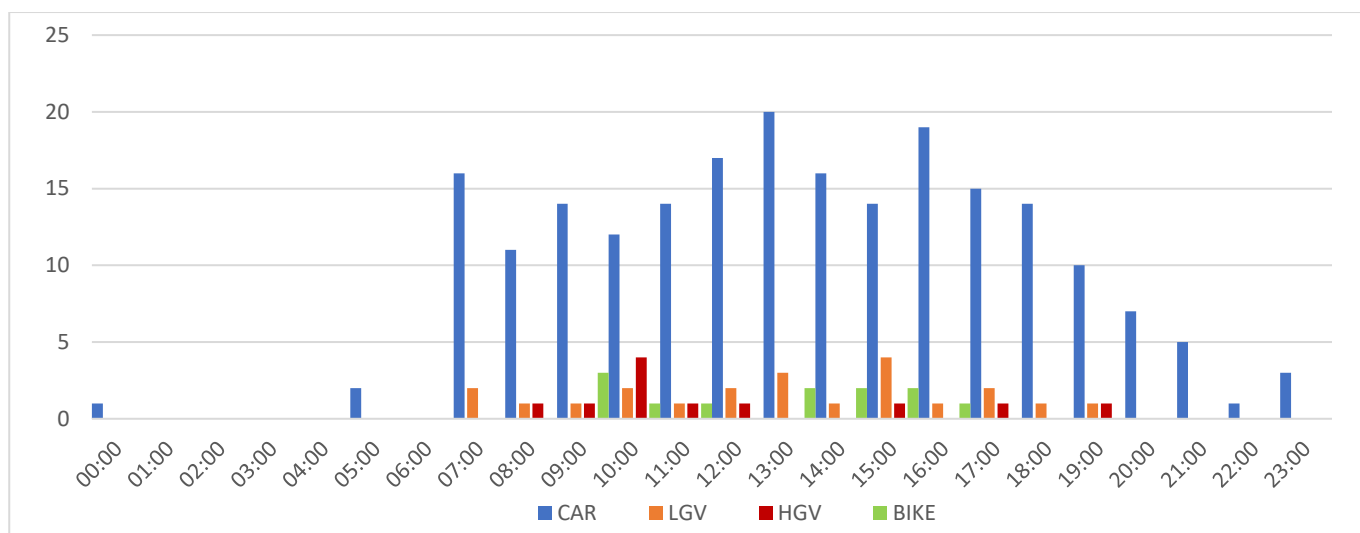


Figura A1 - 16 Valori de Trafic 10_Pod Someș_către râul Someș Mare

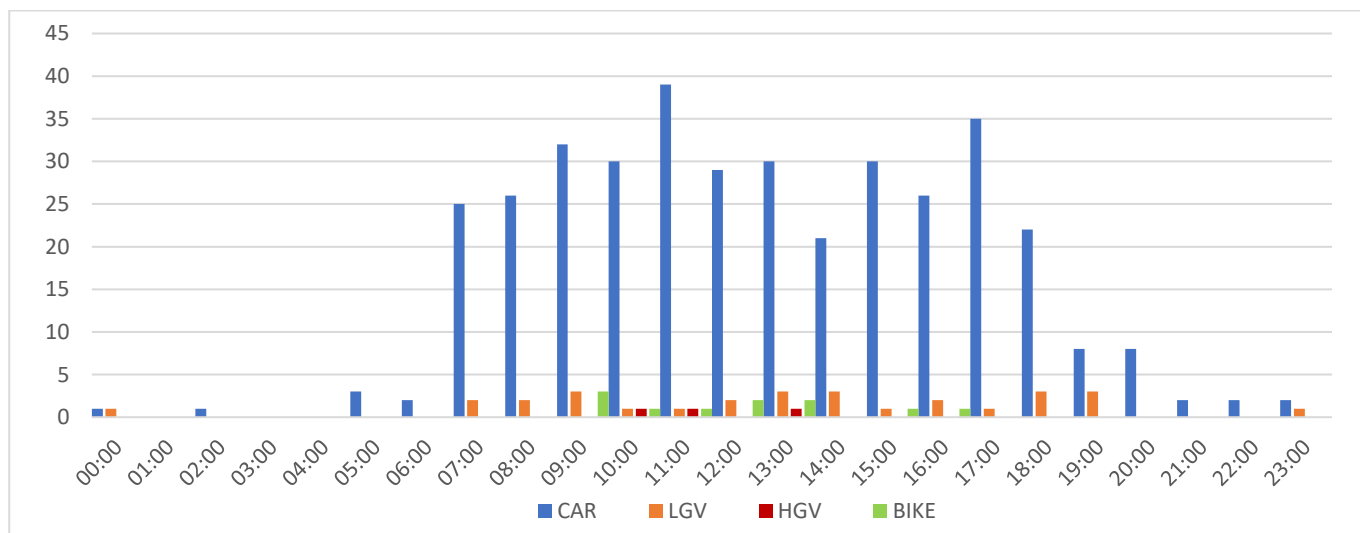


Figura A1 - 17 Valori de Trafic 10_Rahovei_către râul Someș Mare

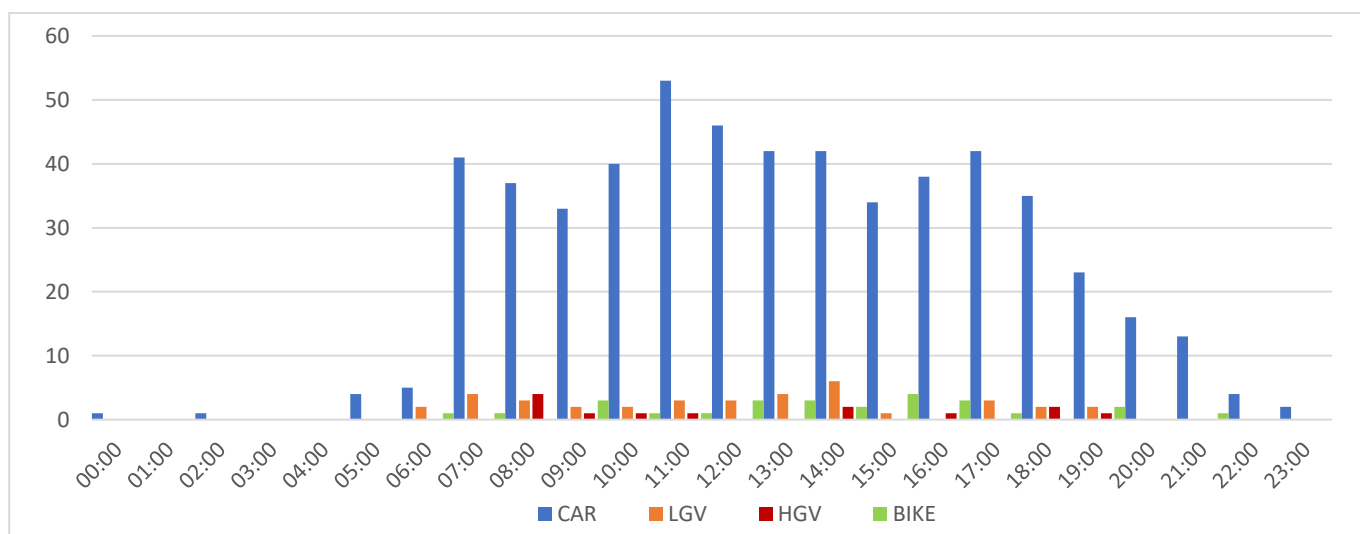


Figura A1 - 18 Valori de Trafic 10_Rahovei_către oraș

(4) Contorizări de trafic Intersecție 14. Bd. George Coșbuc / Str. Horea



Figura A1 - 19 Intersecția 14. Amplasament

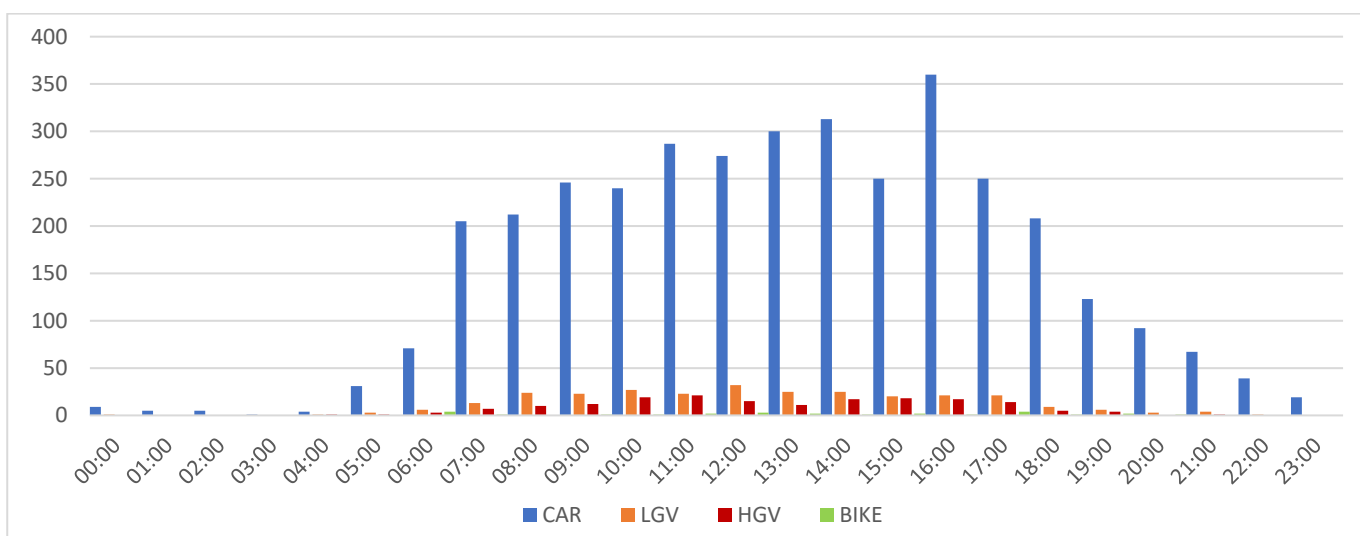


Figura A1 - 20 Valori de Trafic 14_George Coșbuc_V_V

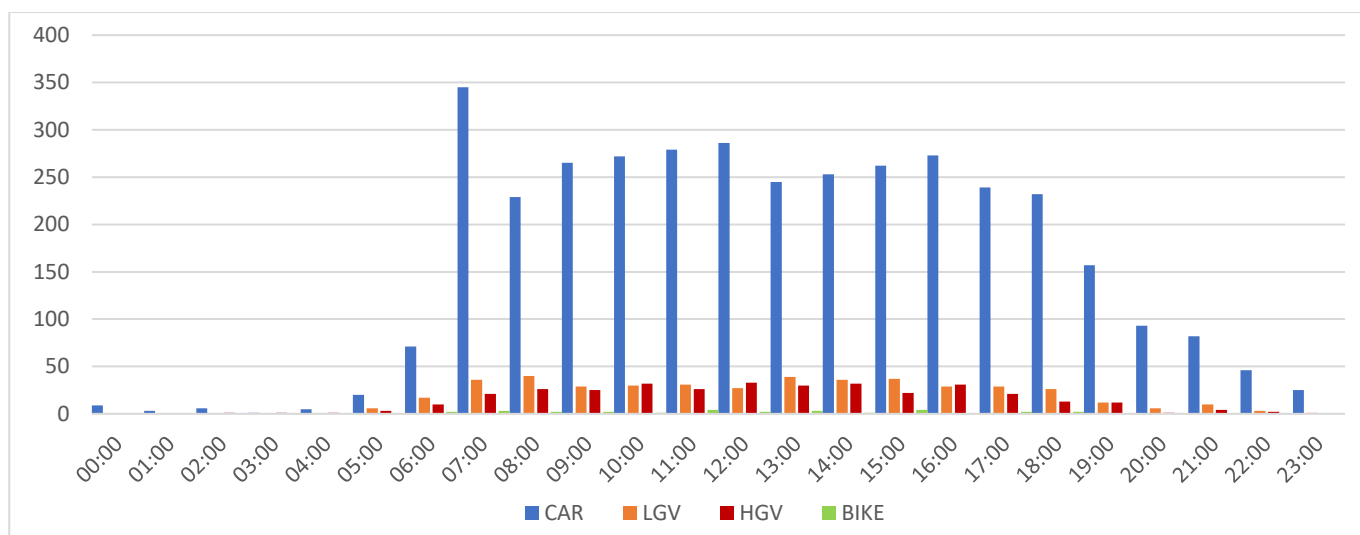


Figura A1 - 21 Valori de Trafic 14_ George Coșbuc_V_E

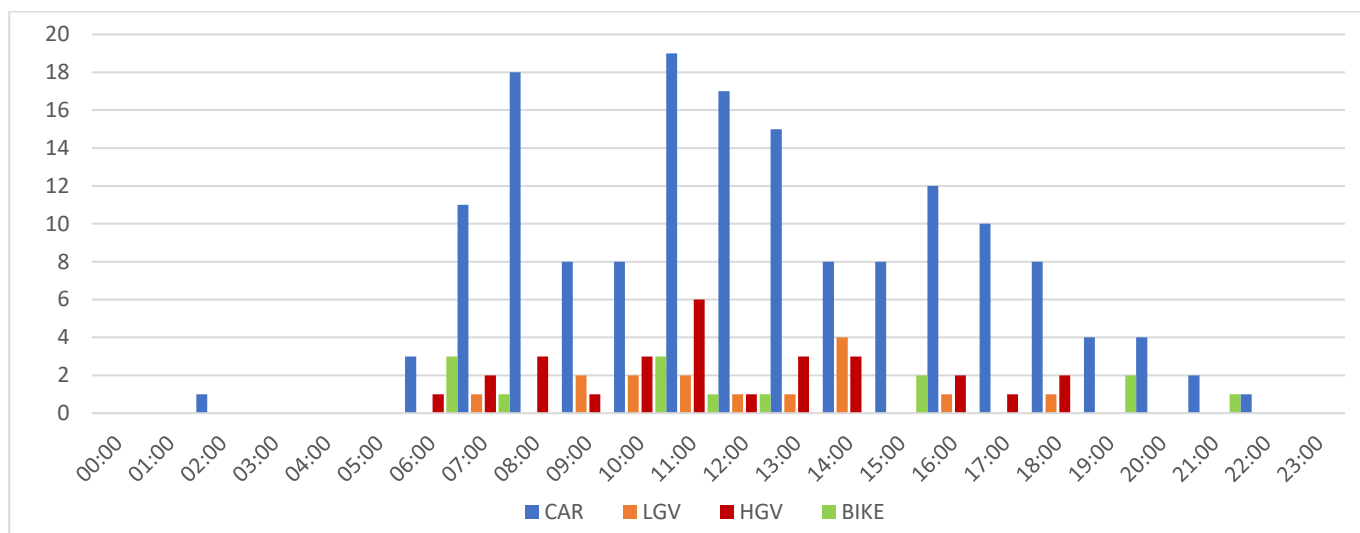


Figura A1 - 22 Valori de Trafic 14_Horea_S_N

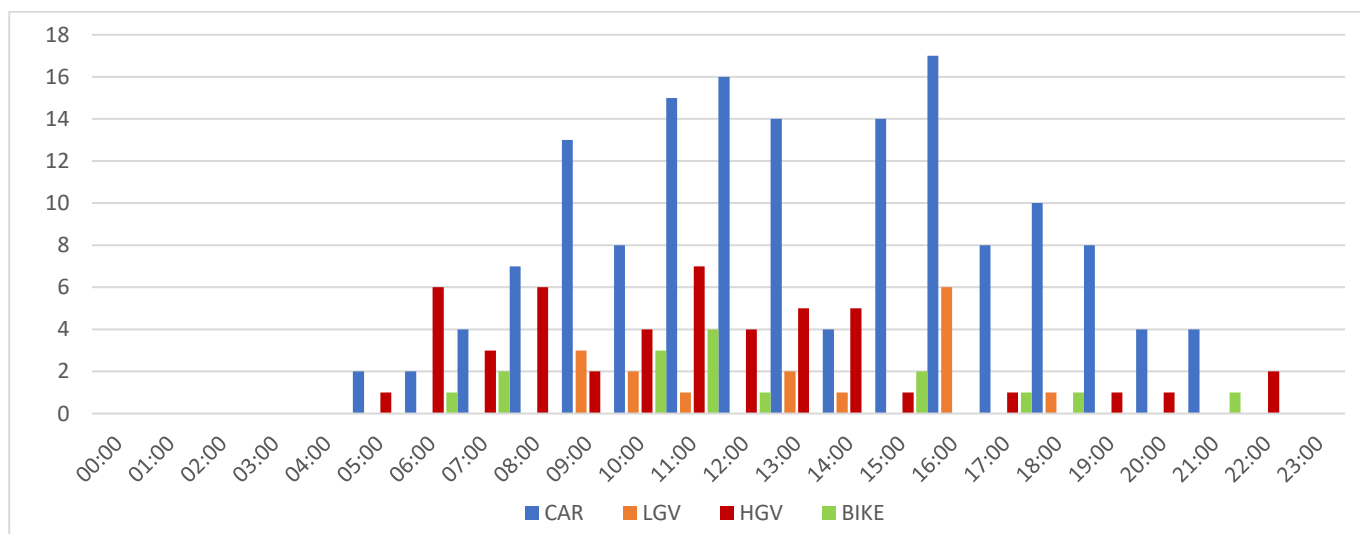


Figura A1 - 23 Valori de Trafic 14_Horea_S_S

(5) Contorizări de trafic Intersecție 16. Bd. George coșbuc / str. Cloșca



Figura A1 - 24 Intersecția 16. Amplasament

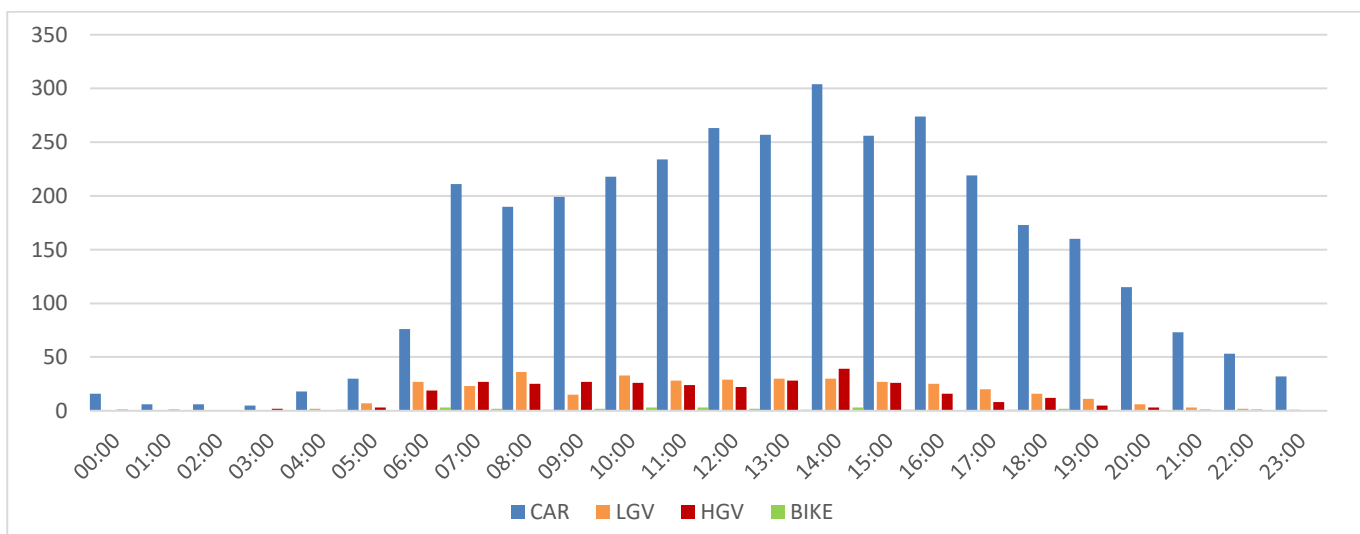


Figura A1 - 25 Valori de Trafic 16_George Coșbuc_V_V

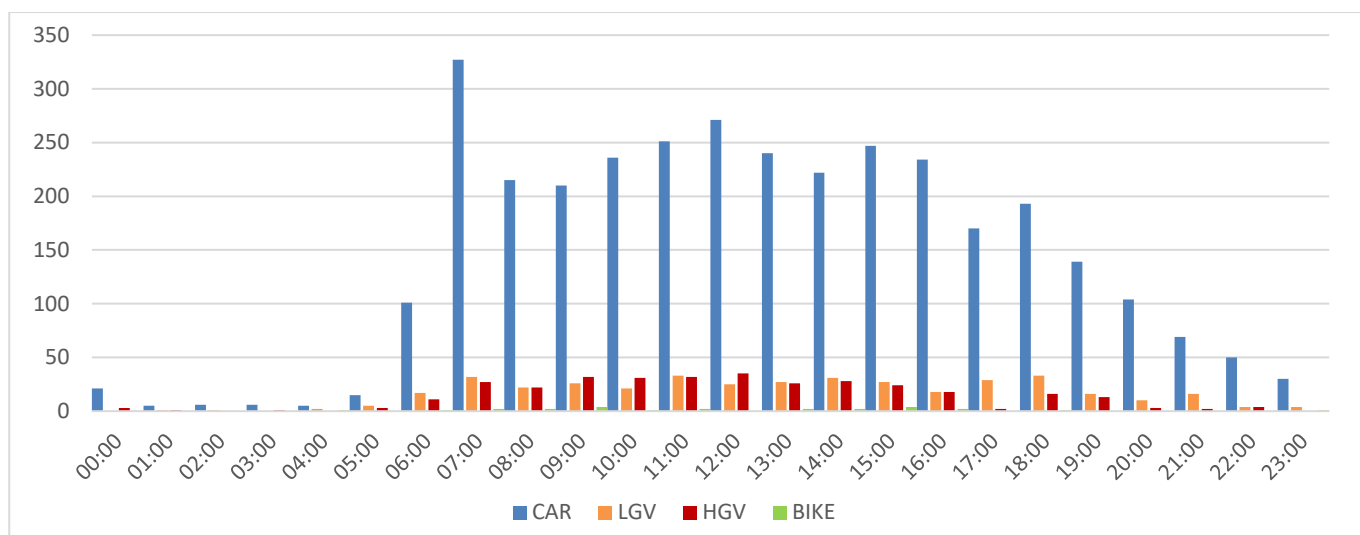


Figura A1 - 26 Valori de Trafic 16_George Coșbuc_V_E

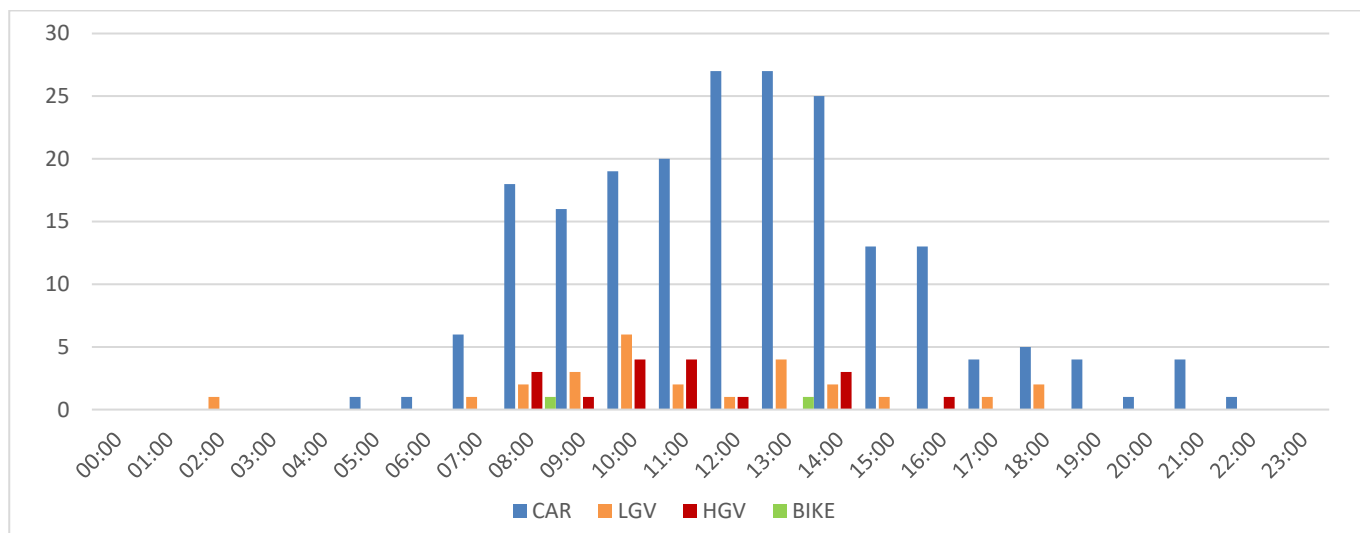


Figura A1 - 27 Valori de Trafic 16_Cloșca_N_N

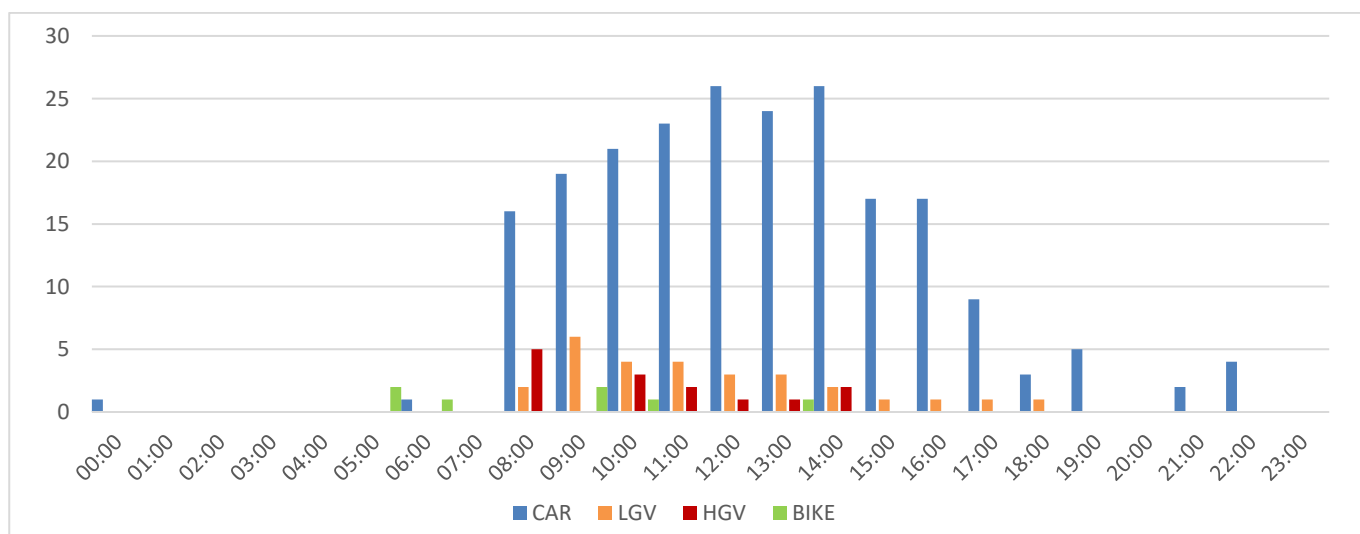


Figura A1 - 28 Valori de Trafic 16_Cloșca_N_S

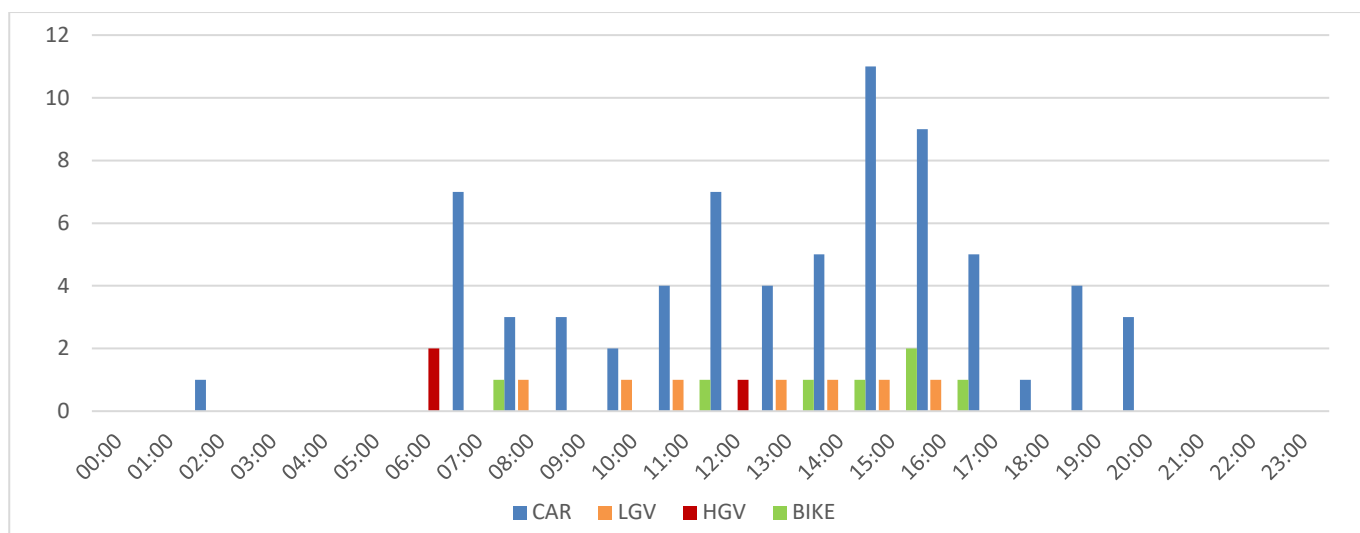


Figura A1 - 29 Valori de Trafic 16_Florian Procius_S_S

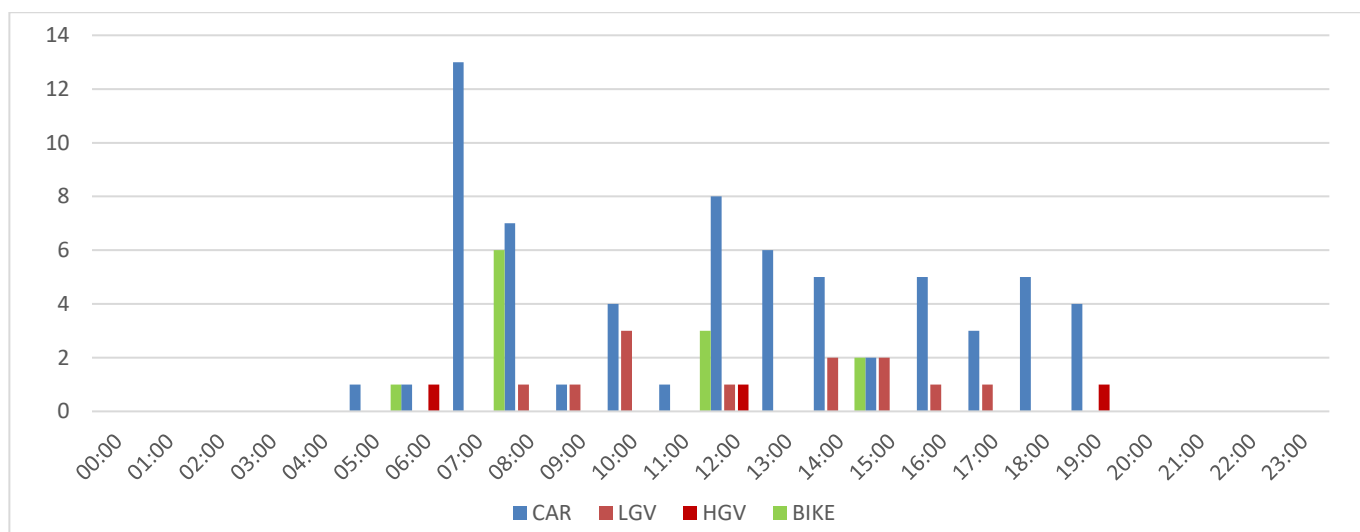


Figura A1 - 30 Valori de Trafic 16_Florian Procius_S_N

(6) Contorizări de trafic Intersecție 17. Bd. Grănicerilor / T. Vladimirescu



Figura A1 - 31 Intersecția 17. Amplasament

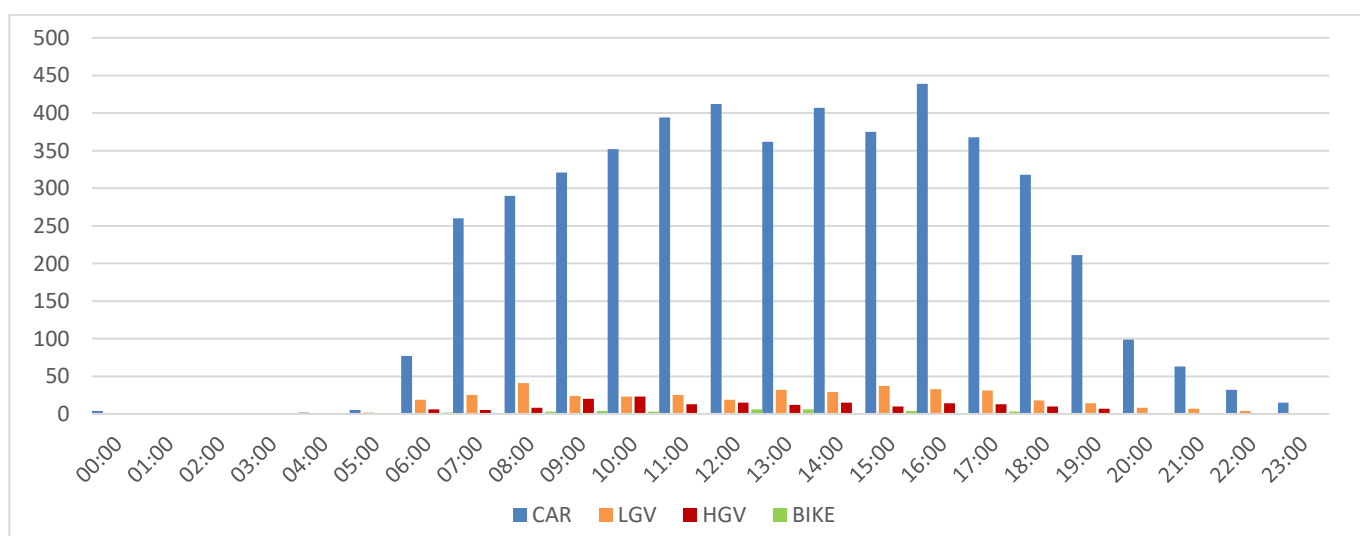


Figura A1 - 32 Valori de Trafic 17_Grănicerilor_V_E

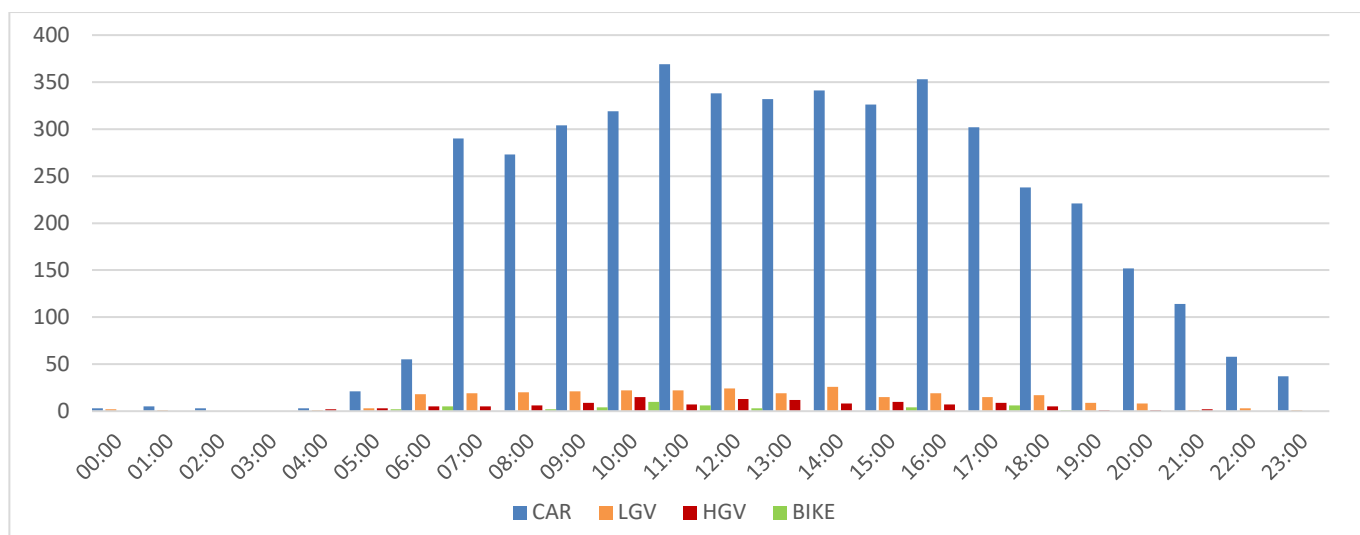


Figura A1 - 33 Valori de Trafic 17_Grănicerilor_V_V

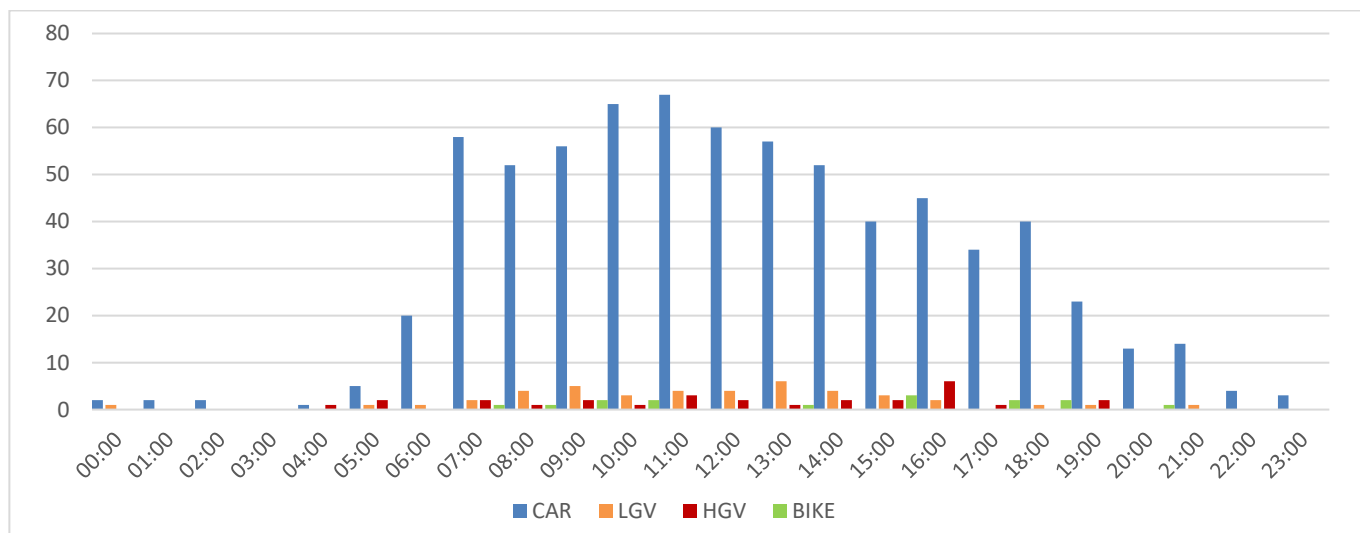


Figura A1 - 34 Valori de Trafic 17_Tudor Vladimirescu_N

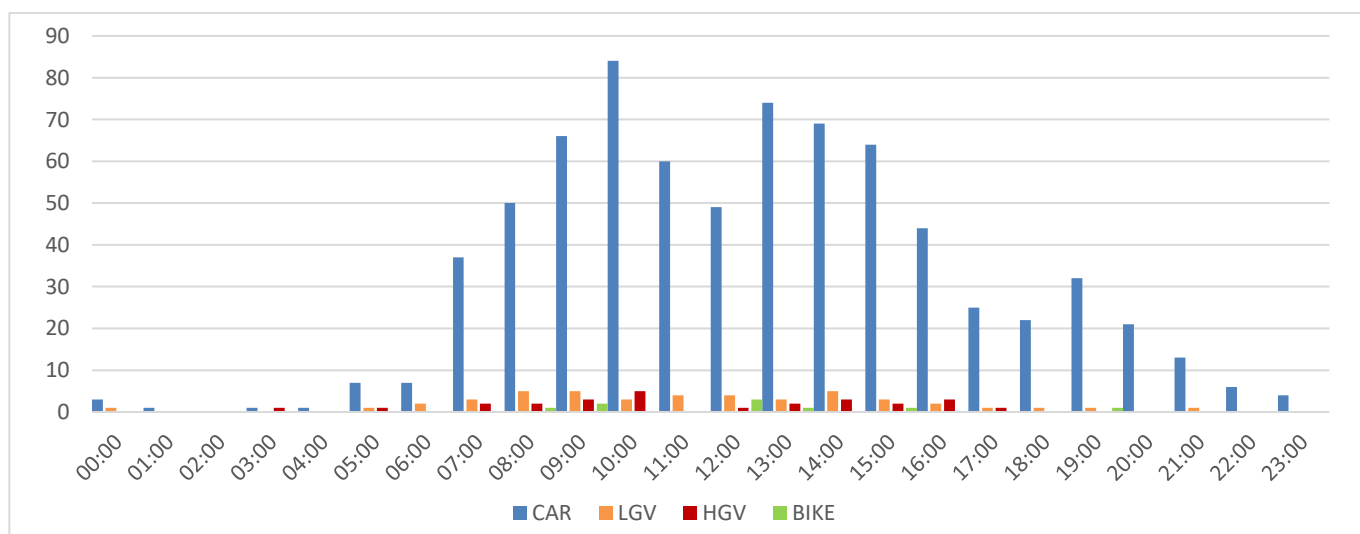


Figura A1 - 35 Valori de Trafic 17_Tudor Vladimirescu_S

(7) Contorizări de trafic Intersecție 19. Str. Iulian Marțian / Piața Centrală



Figura A1 - 36 Intersecția 19. Amplasament

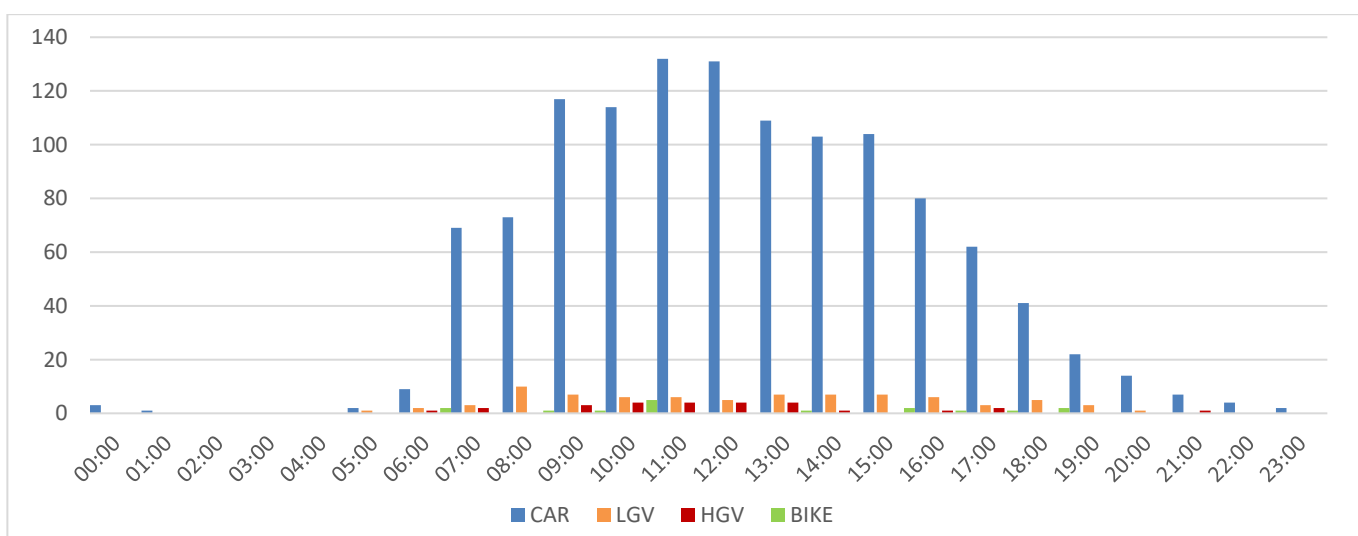


Figura A1 - 37 Valori de Trafic 19_Piața Nouă_S

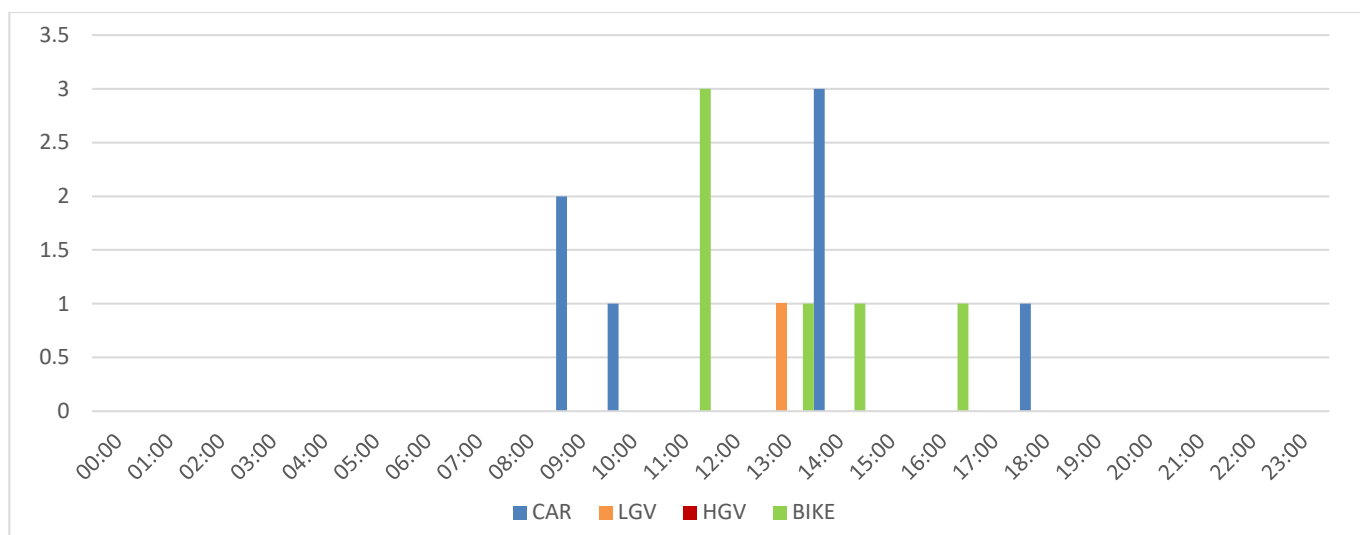


Figura A1 - 38 Valori de Trafic 19_Piața Nouă_N

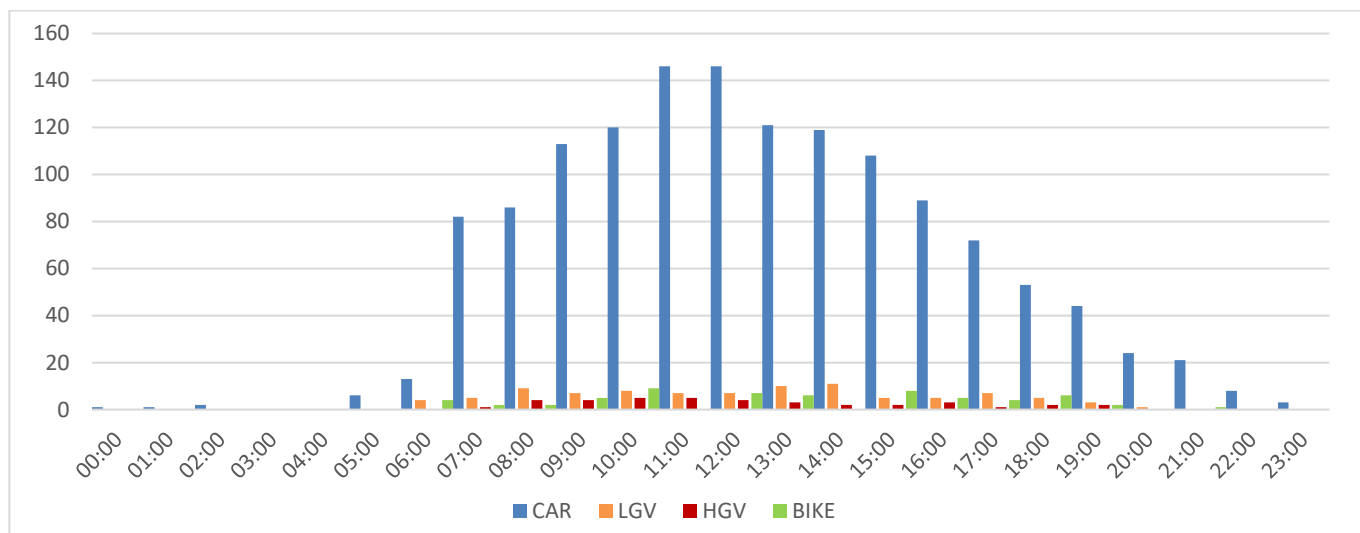


Figura A1 - 39 Valori de Trafic 19_Iulian Marțian_E_E

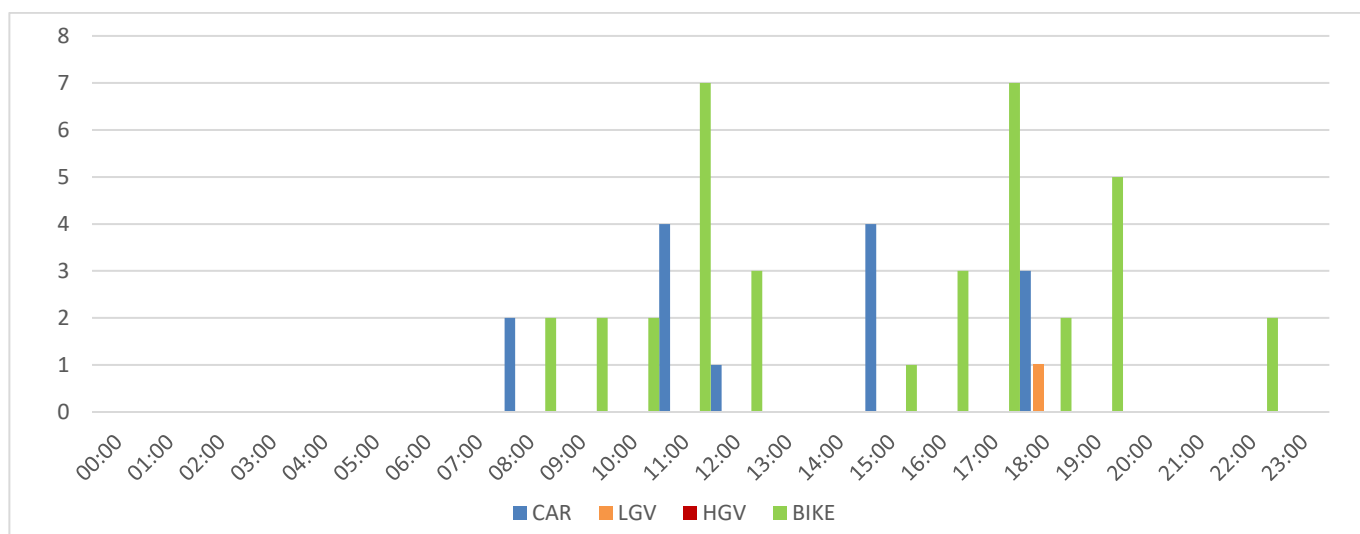


Figura A1 - 40 Valori de Trafic 19_Iulian Marțian_E_V

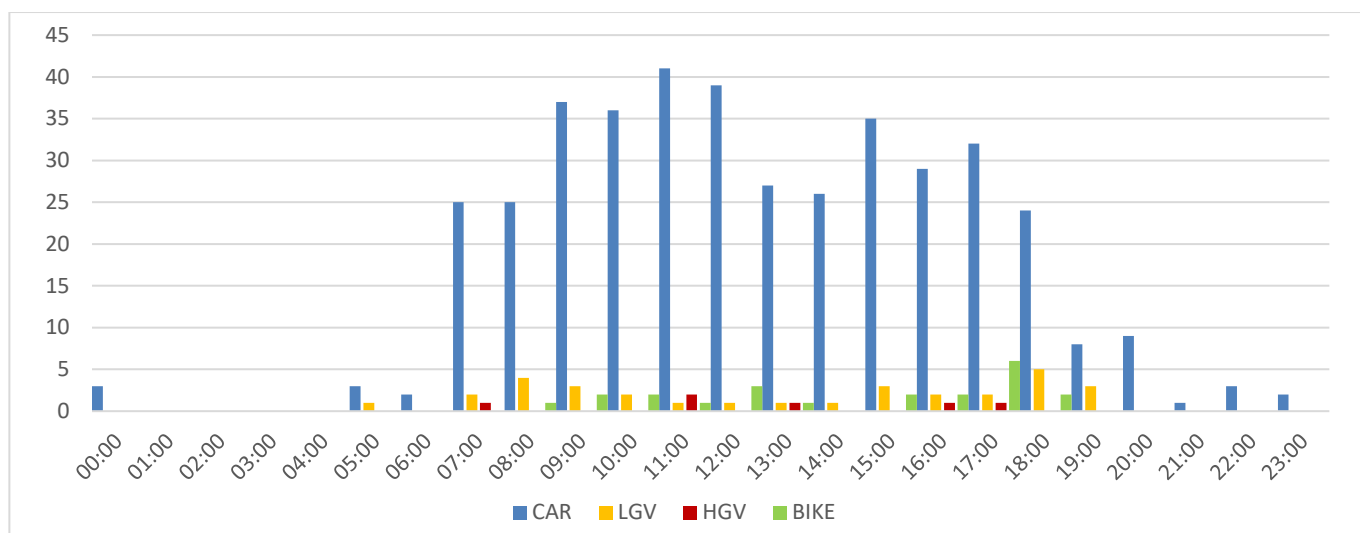


Figura A1 - 41 Valori de Trafic 19_Rahovei_S

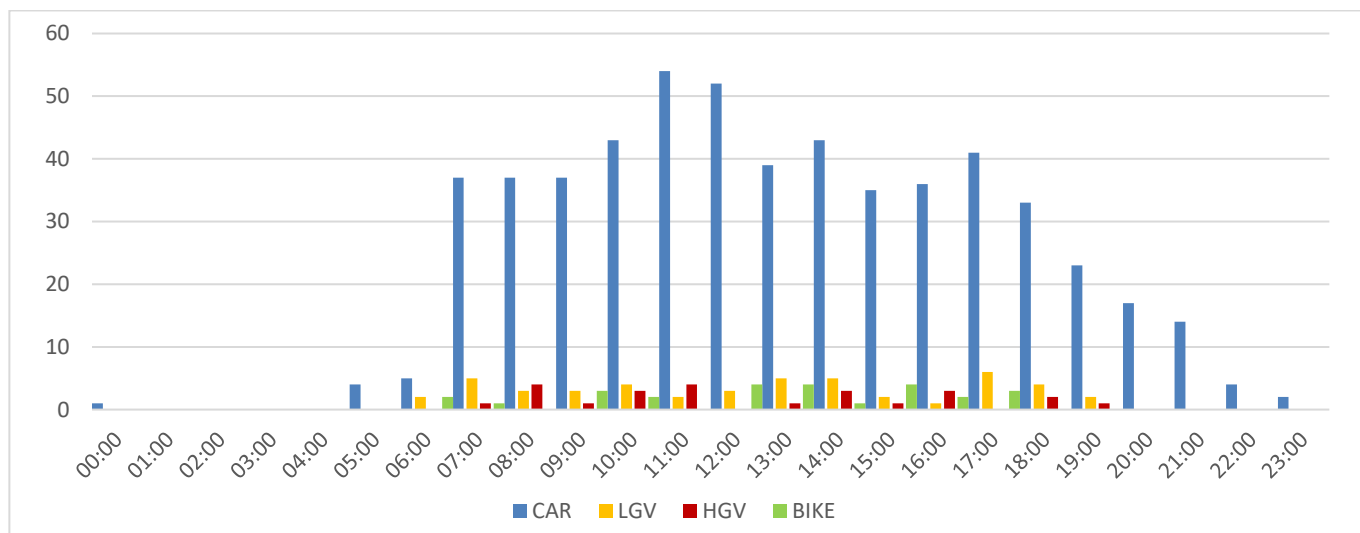


Figura A1 - 42 Valori de Trafic 19_Rahovei_N

(8) Contorizări de trafic Intersecție 22. Bd. Grănicerilor / Vasile Nașcu

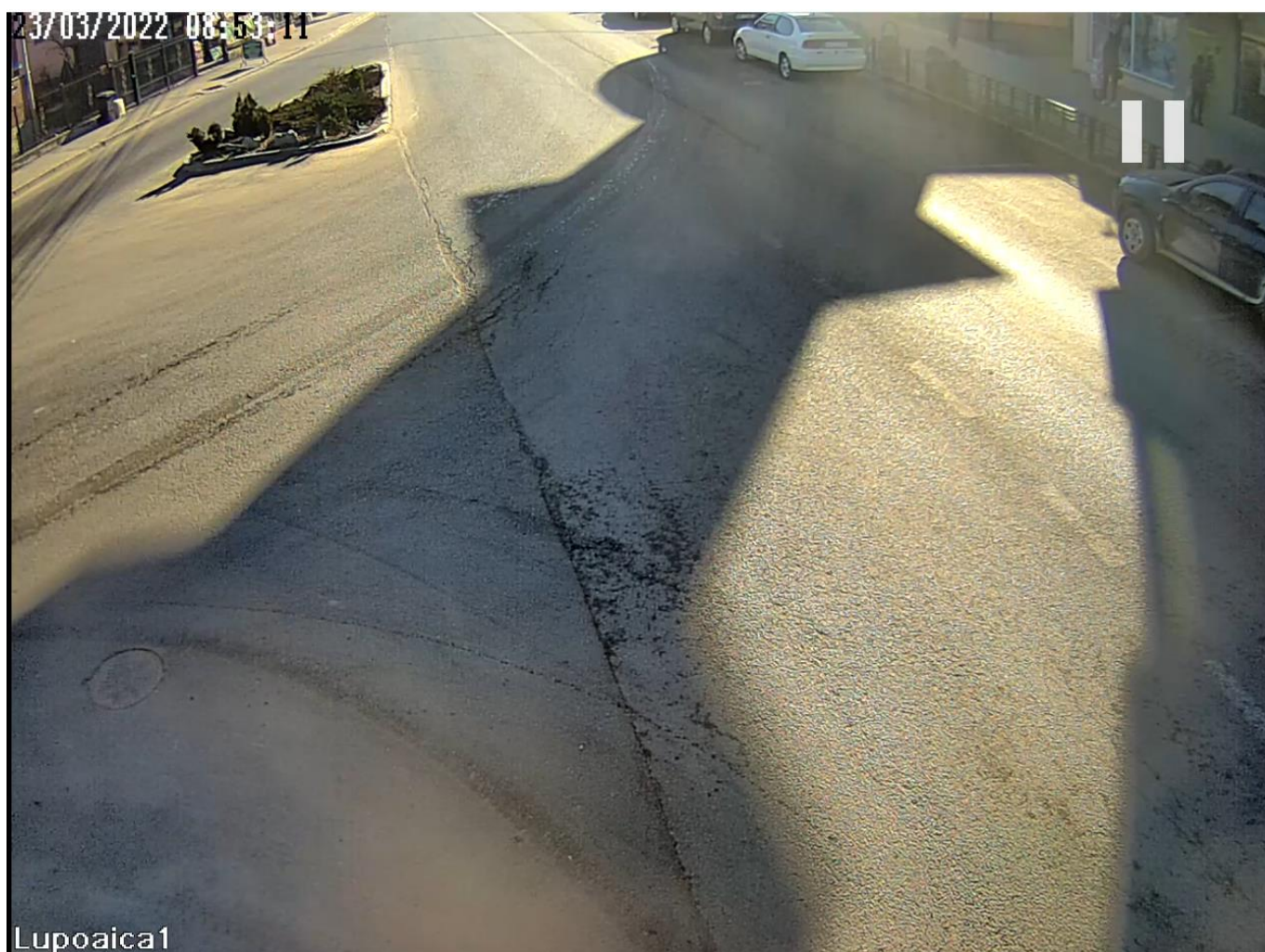


Figura A1 - 43 Intersecția 20. Amplasament

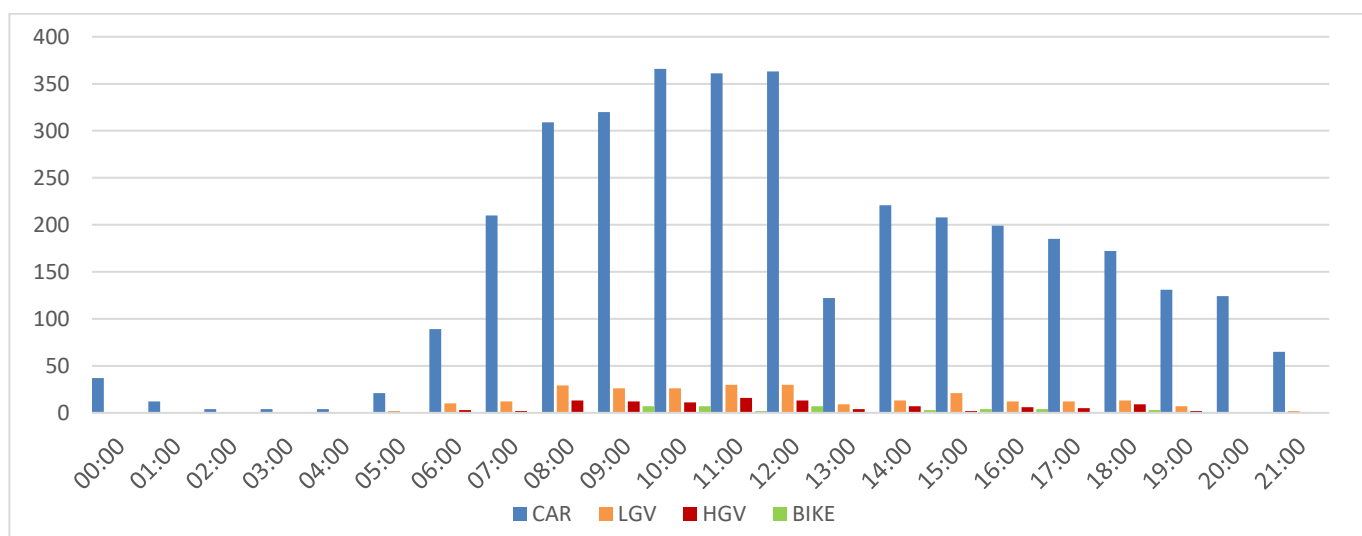


Figura A1 - 44 Valori de Trafic 20_Grănicerilor_E_E

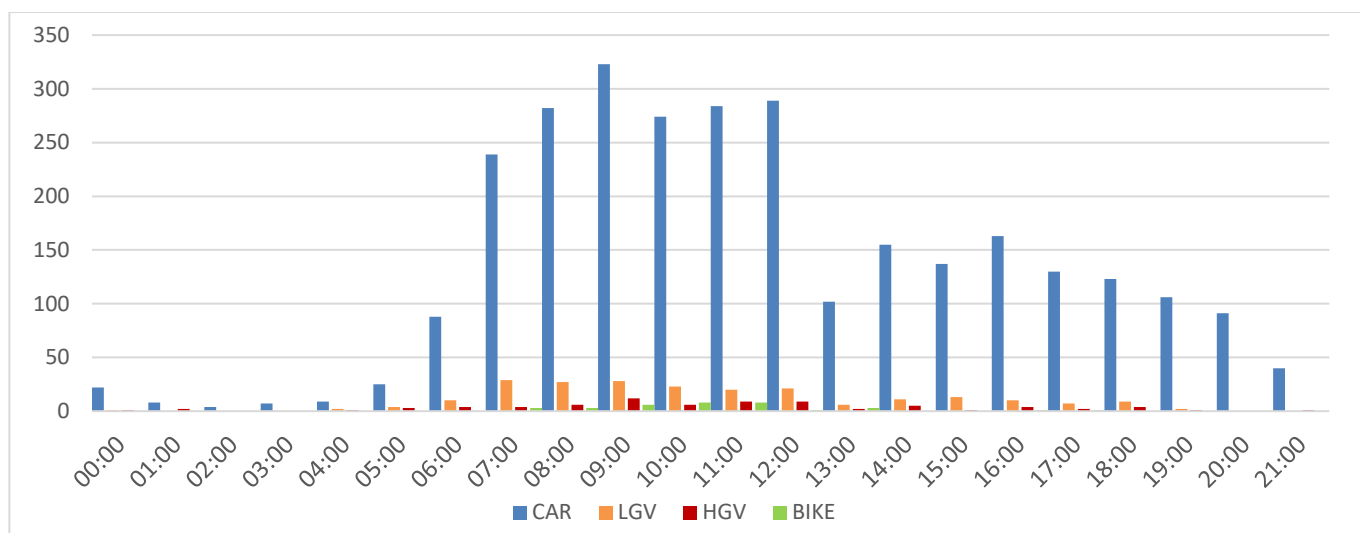


Figura A1 - 45 Valori de Trafic 20_Grănicerilor_E_V

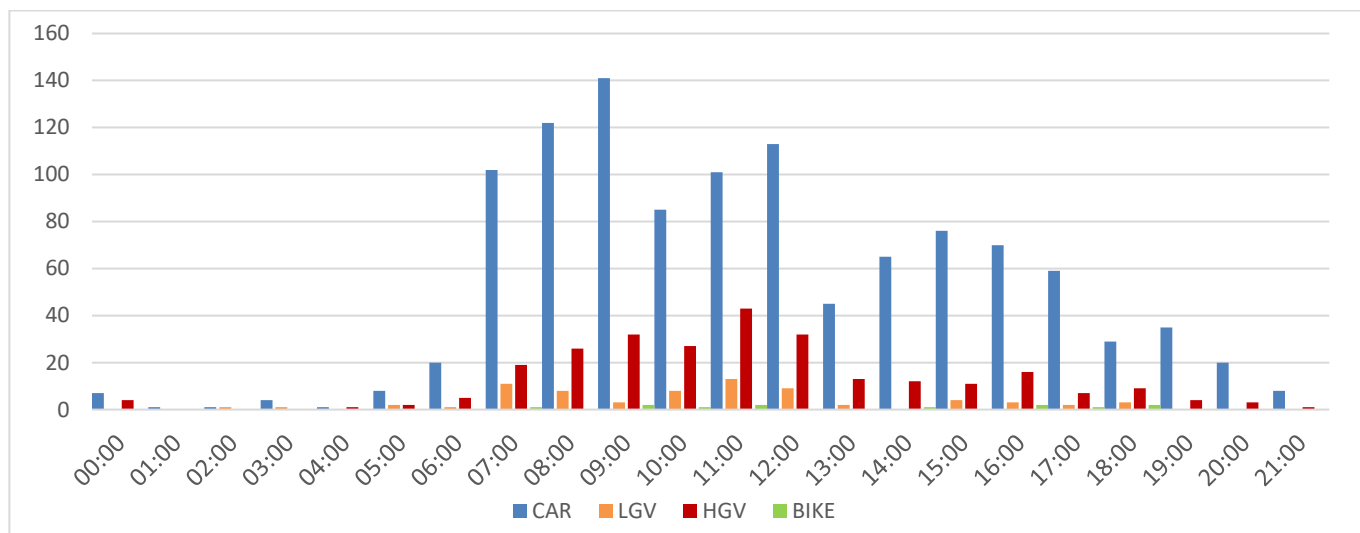


Figura A1 - 46 Valori de Trafic 20_Vasile Neacșu_S

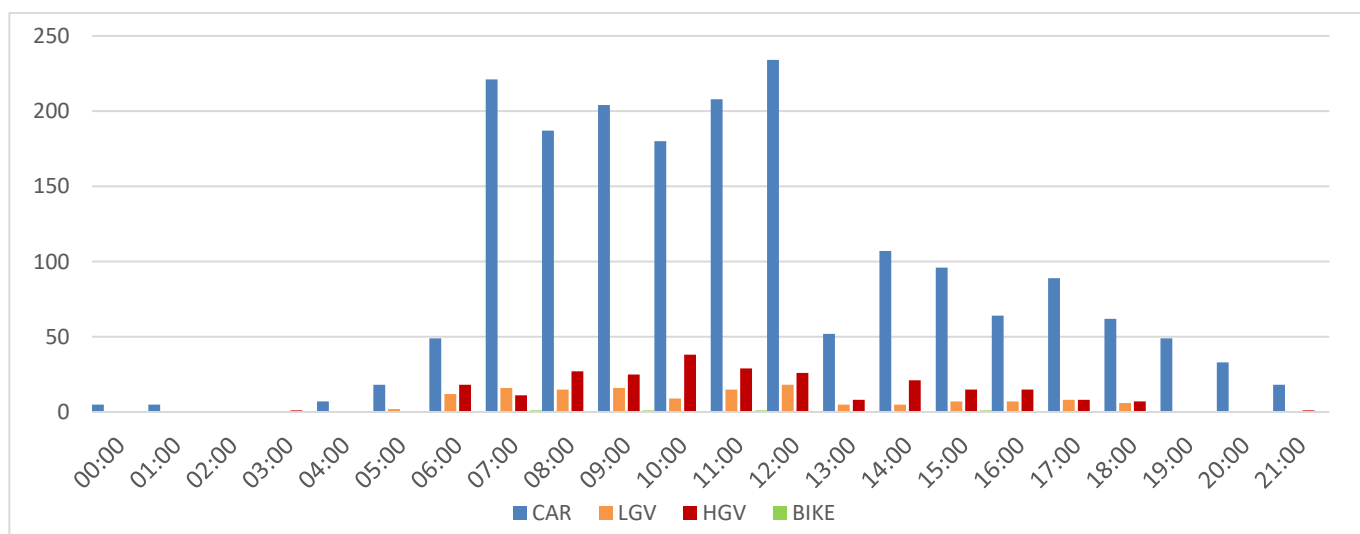


Figura A1 - 47 Valori de Trafic 20_Vasile Neacșu_N

(9) Contorizări de trafic Intersecție 21. Bd. Grănicerilor / Miron Cristea

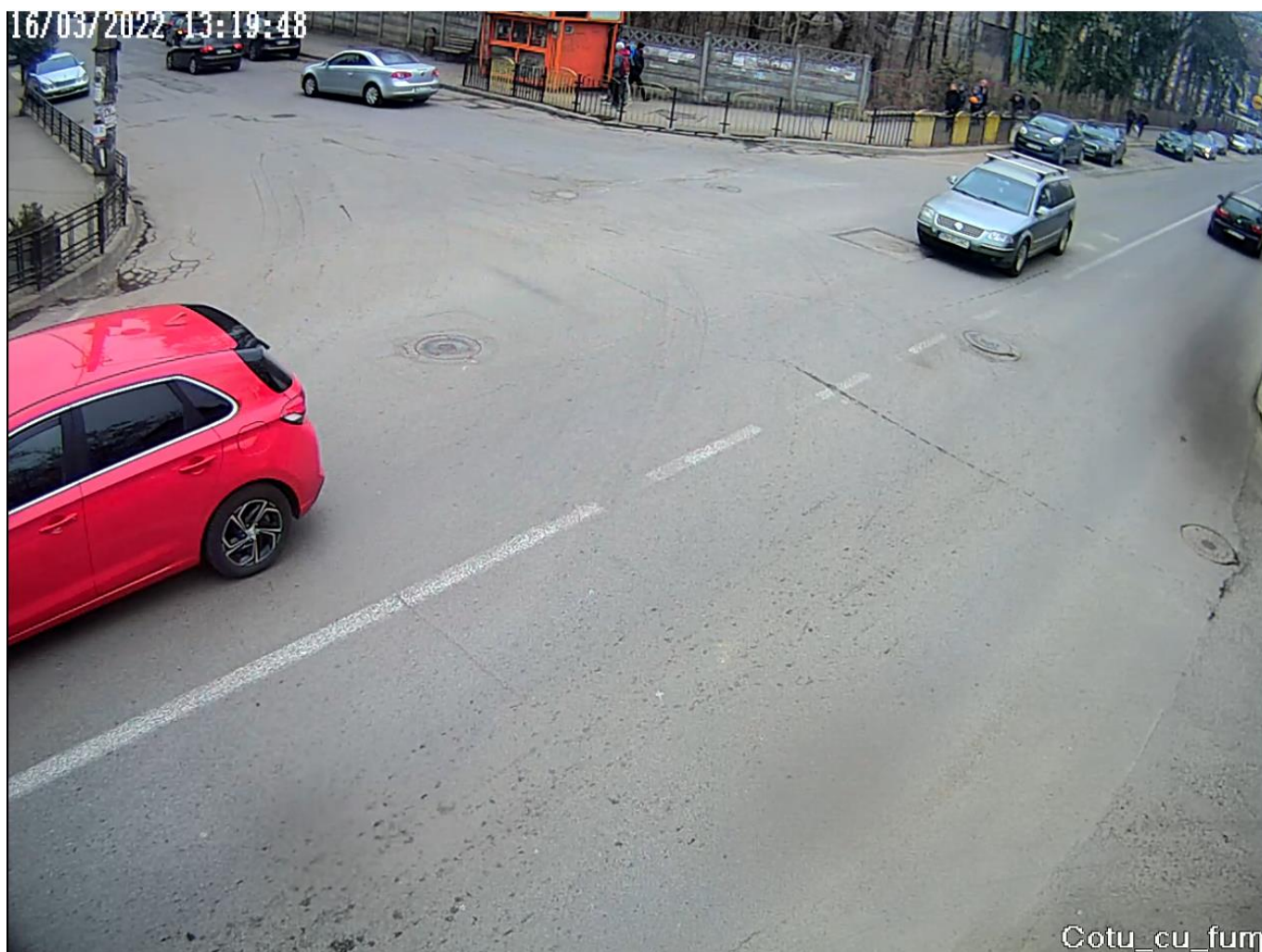


Figura A1 - 48 Intersecția 21. Amplasament

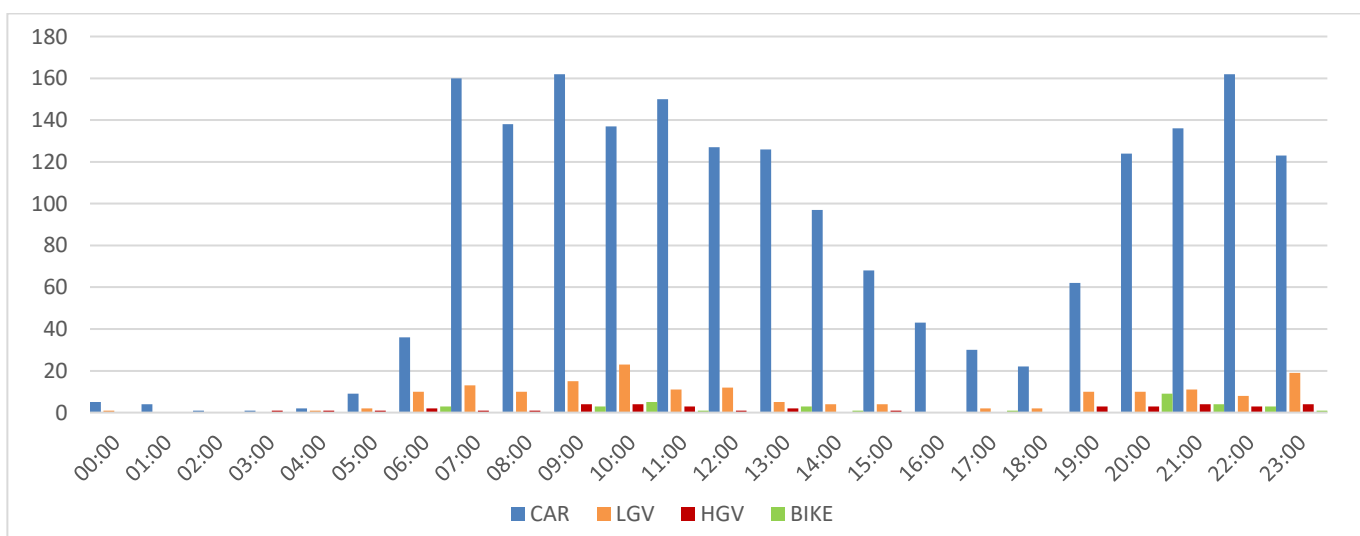


Figura A1 - 49 Valori de Trafic 21_Miron Cristea_N_S

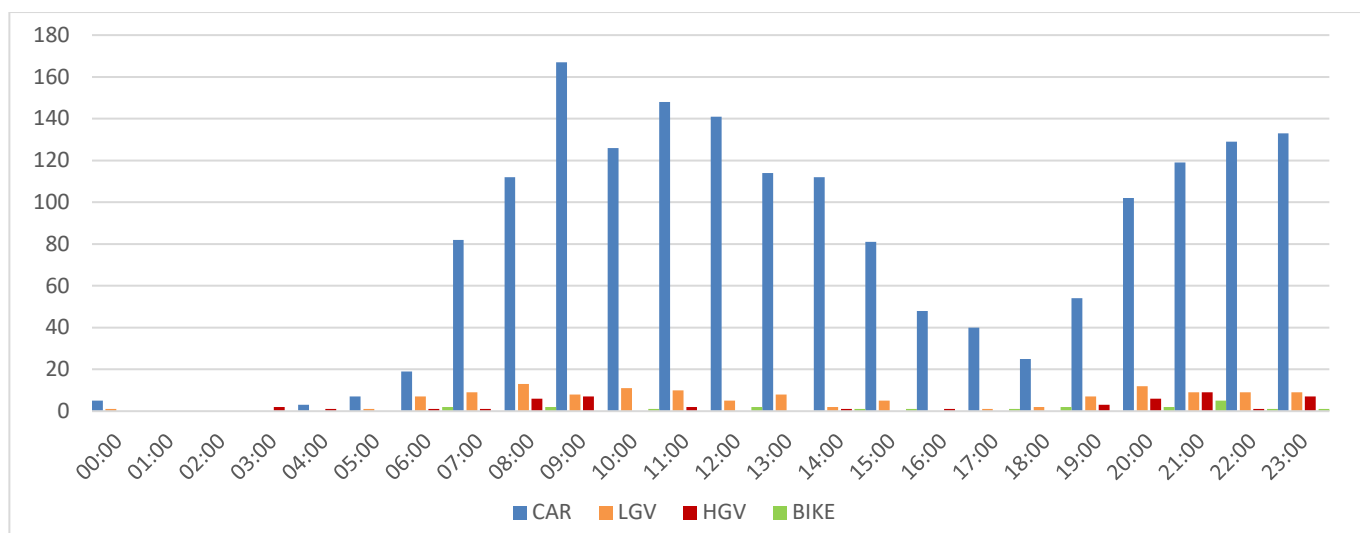


Figura A1 - 50 Valori de Trafic 21_Miron Cristea_N_N

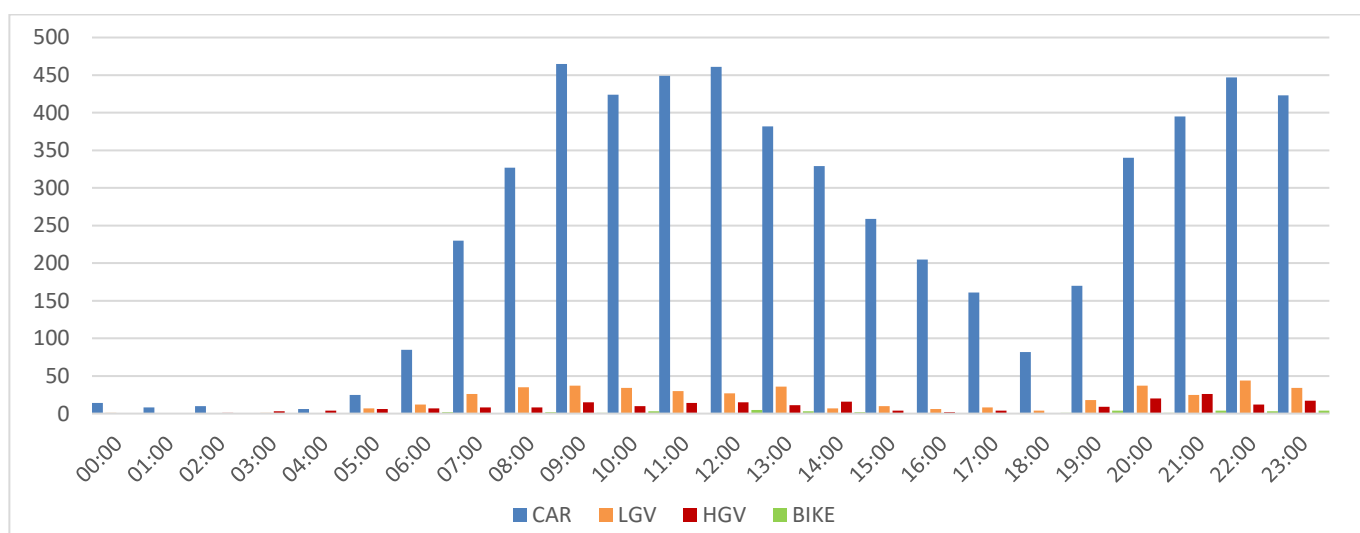


Figura A1 - 51 Valori de Trafic 21_Grănicerilor_V_E

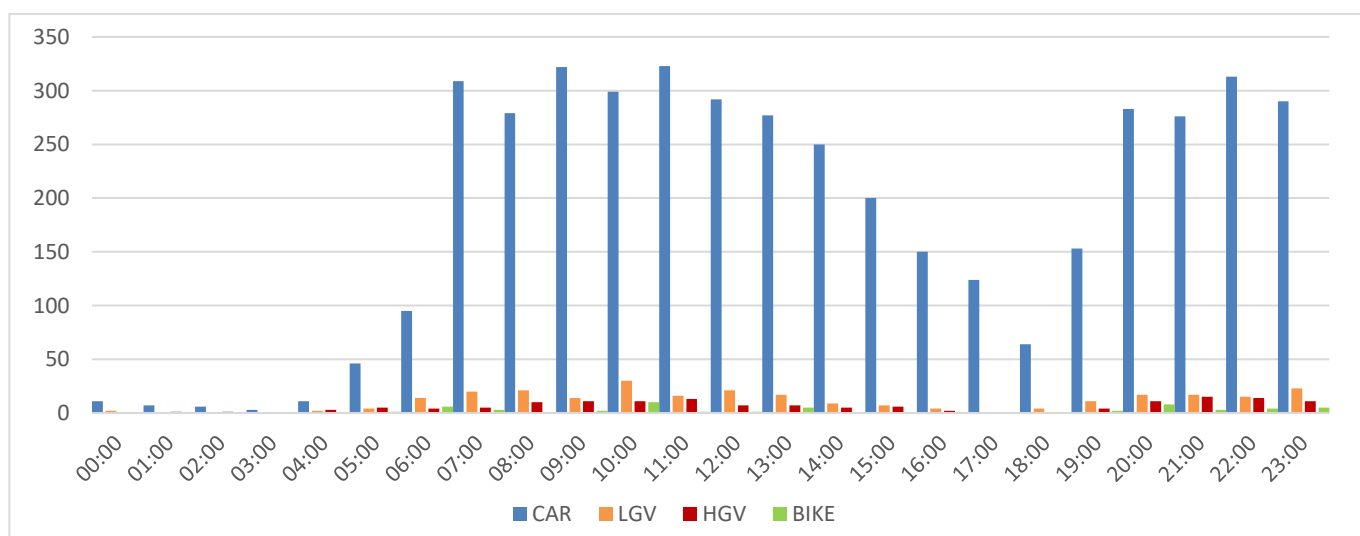


Figura A1 - 52 Valori de Trafic 21_Grănicerilor_V_V

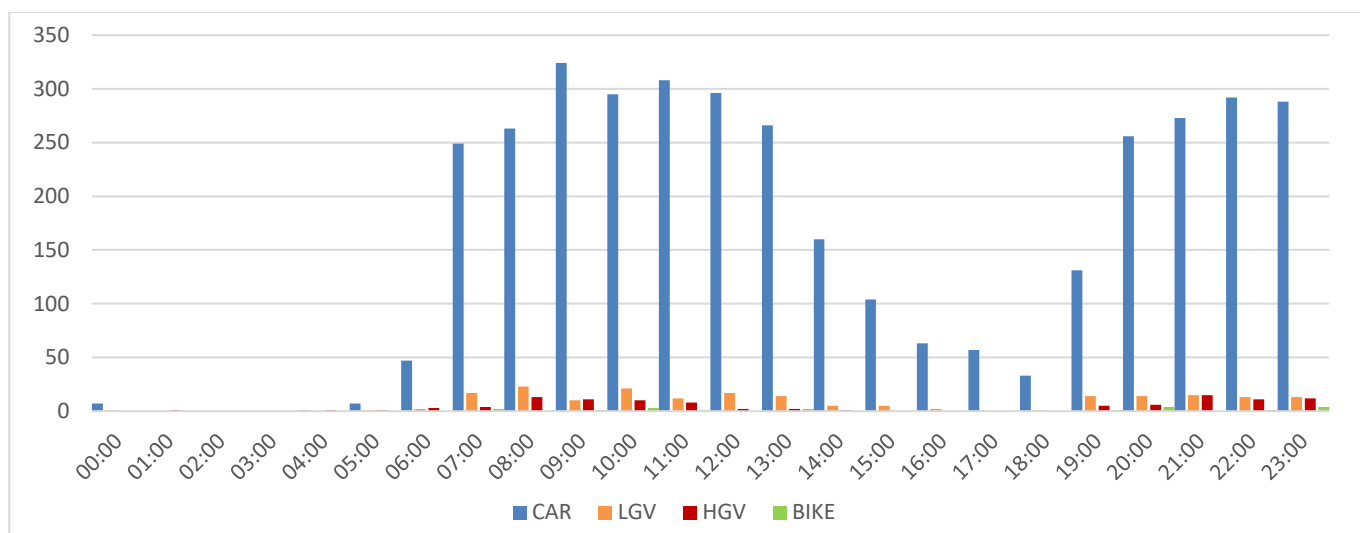


Figura A1 - 53 Valori de Trafic 21_Grănicerilor_E_V

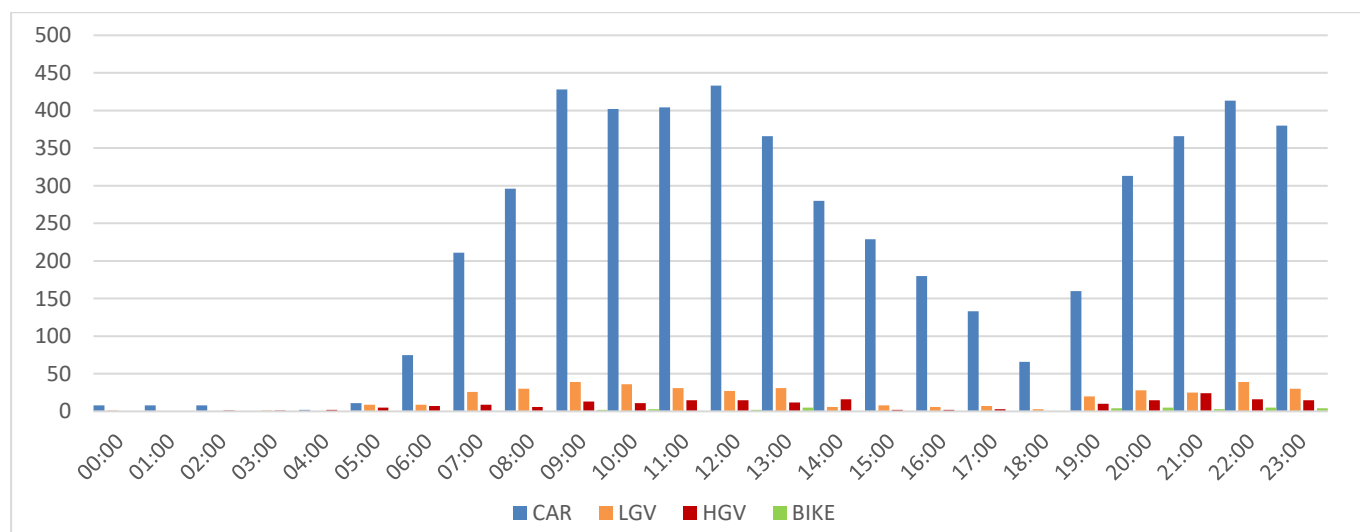


Figura A1 - 54 Valori de Trafic 21_Grănicerilor_E_E

(10) Contorizări de trafic Intersecție 24. Str. Bistriței / Str. Poderei



Figura A1 - 55 Intersecția 24. Amplasament

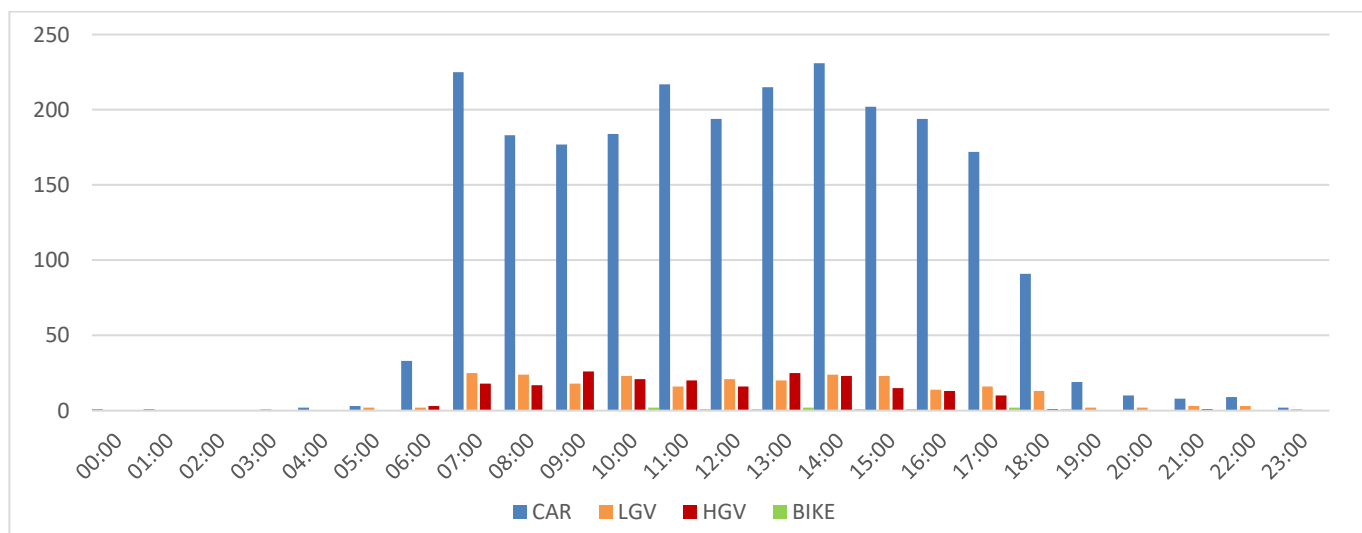


Figura A1 - 56 Valori de Trafic 24_Bistriței_S

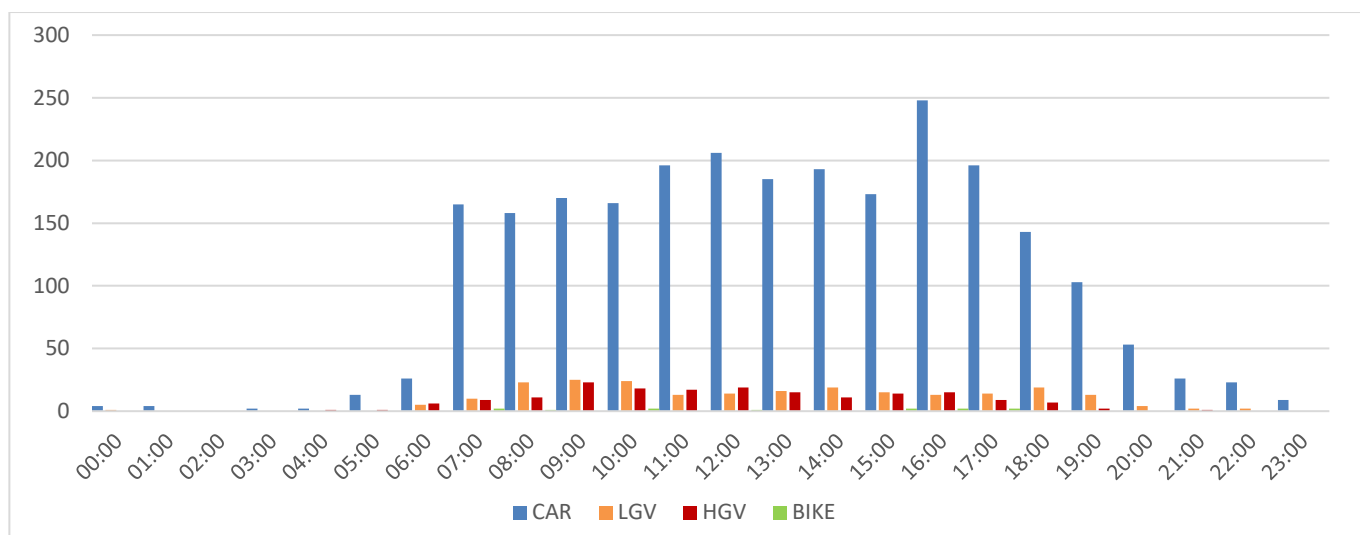


Figura A1 - 57 Valori de Trafic 24_Bistriței_N

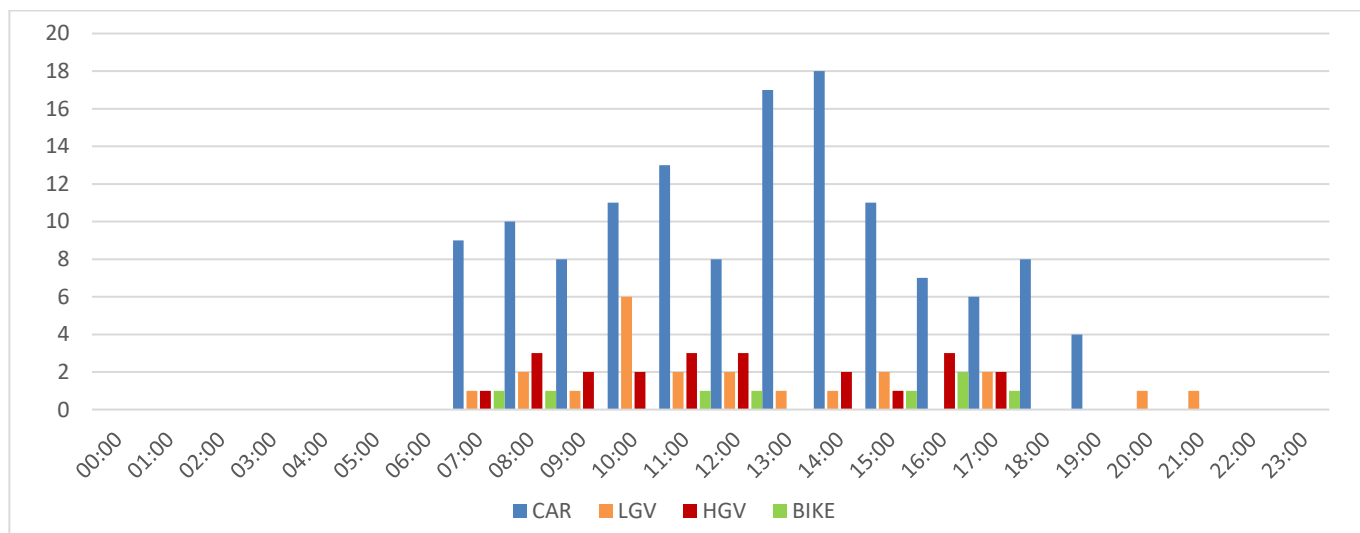


Figura A1 - 58 Valori de Trafic 24_Podirei_E

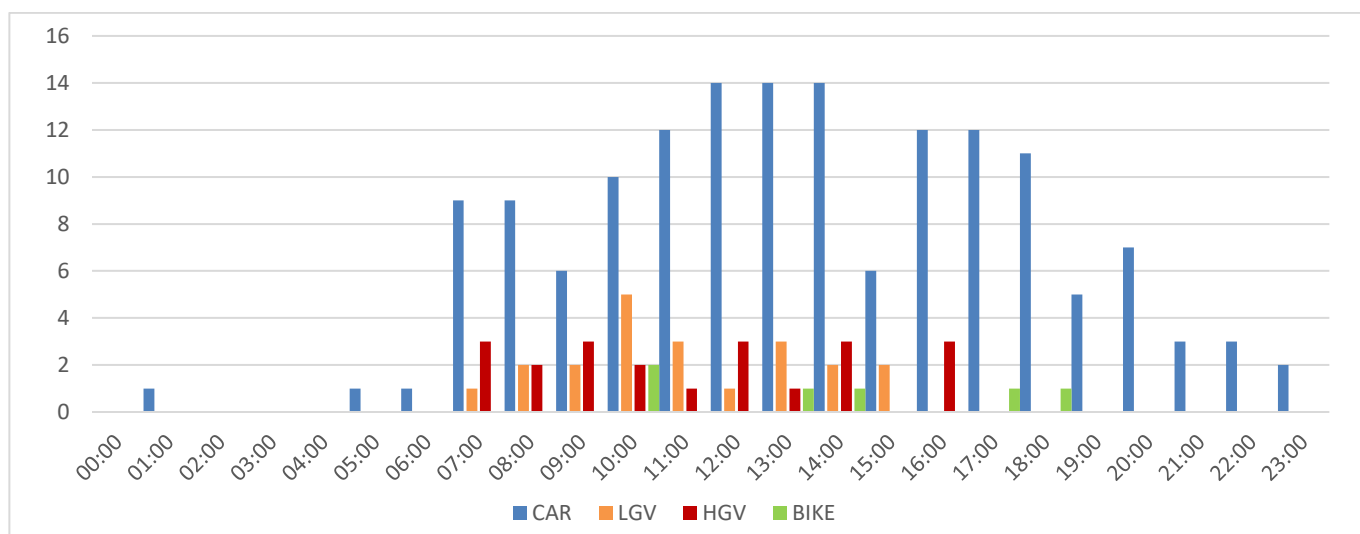


Figura A1 - 59 Valori de Trafic 24_Podirei_V

(11) Contorizări de trafic Intersecție 26. Bd. Grănicerilor / Str. Bistriței

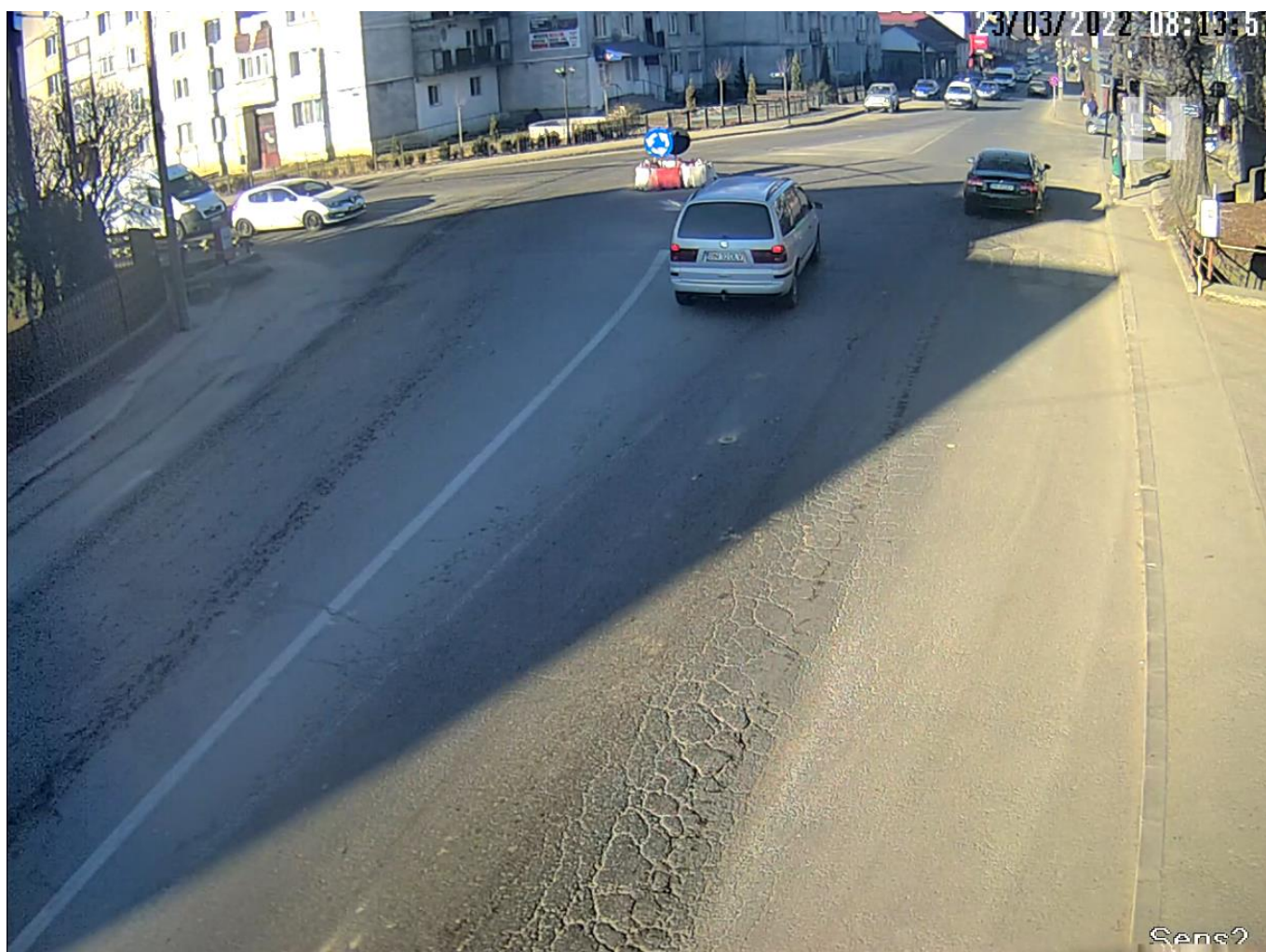


Figura A1 - 60 Intersecția 26. Amplasament

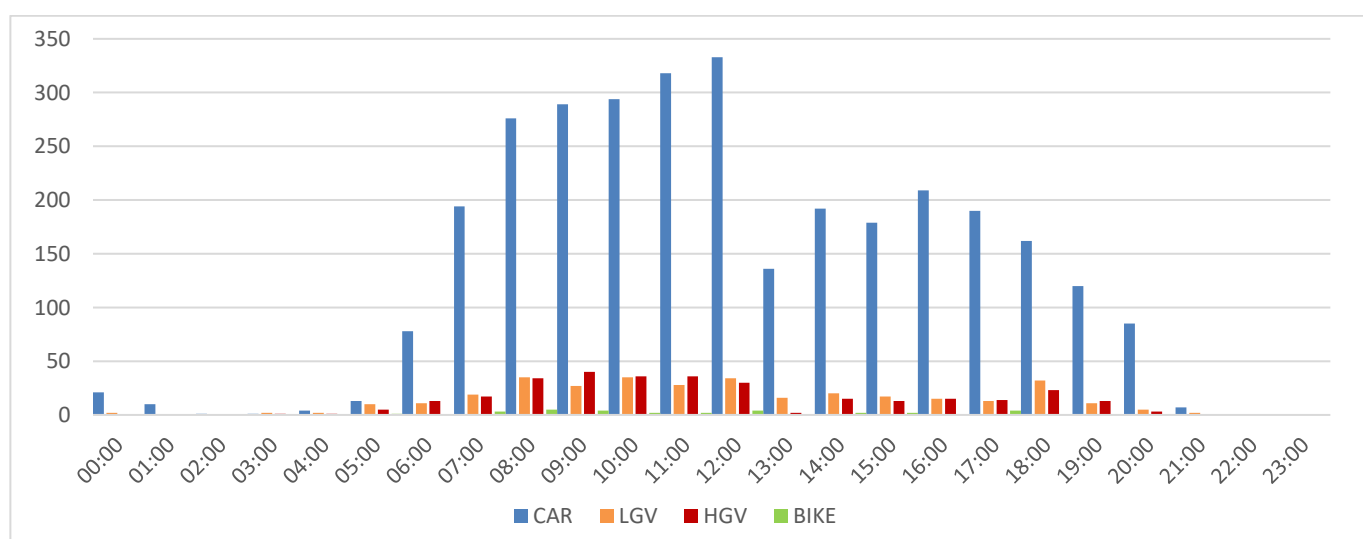


Figura A1 - 61 Valori de Trafic 26_Grănicerilor_E_E

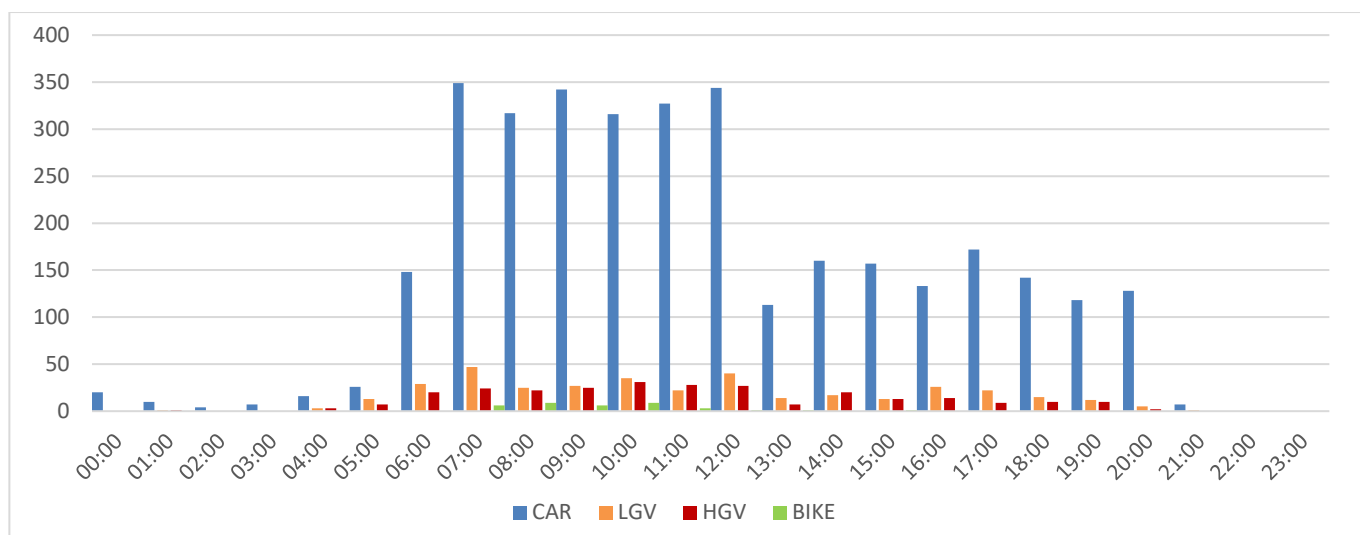


Figura A1 - 62 Valori de Trafic 26_Grănicerilor_E_V

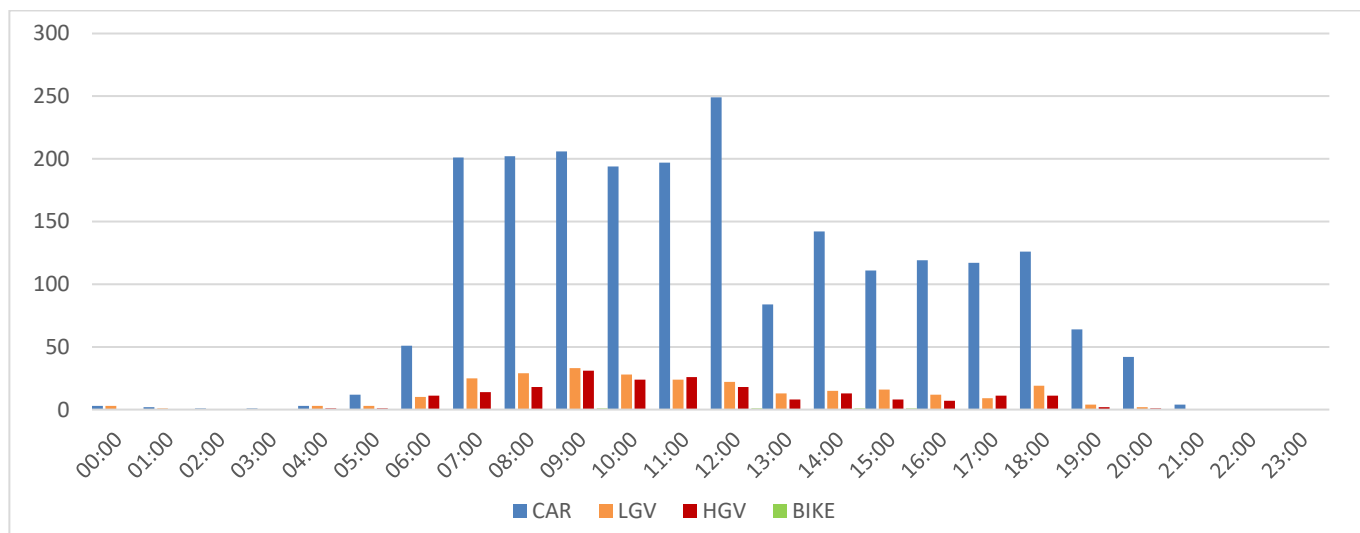


Figura A1 - 63 Valori de Trafic 26_Bistriței_N

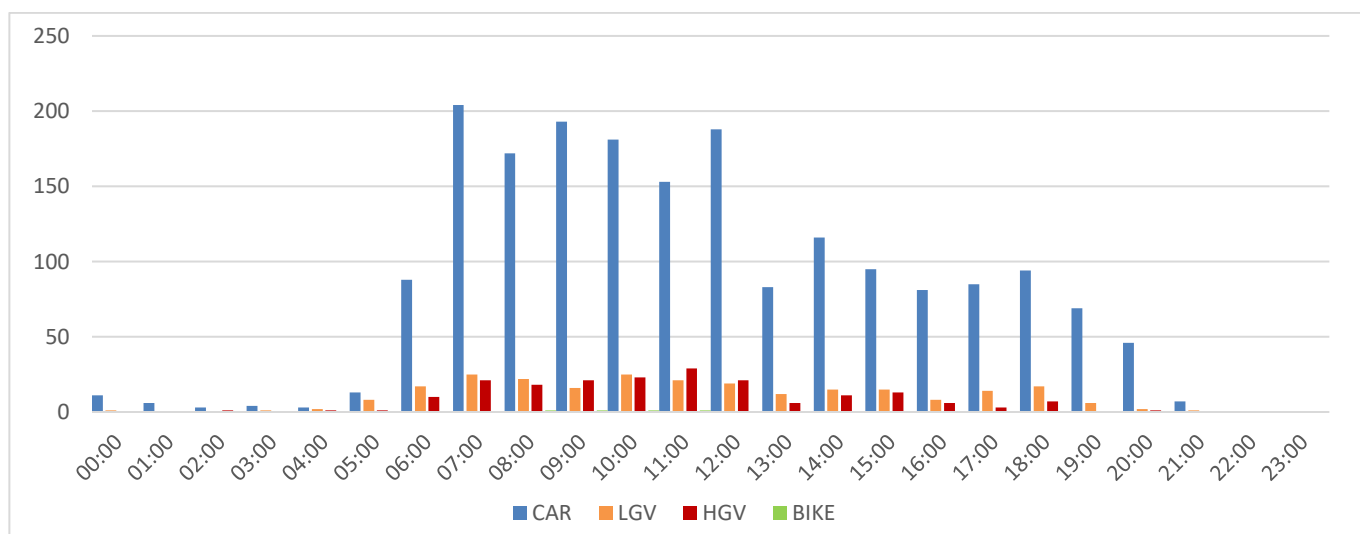


Figura A1 - 64 Valori de Trafic 26_Bistriței_S

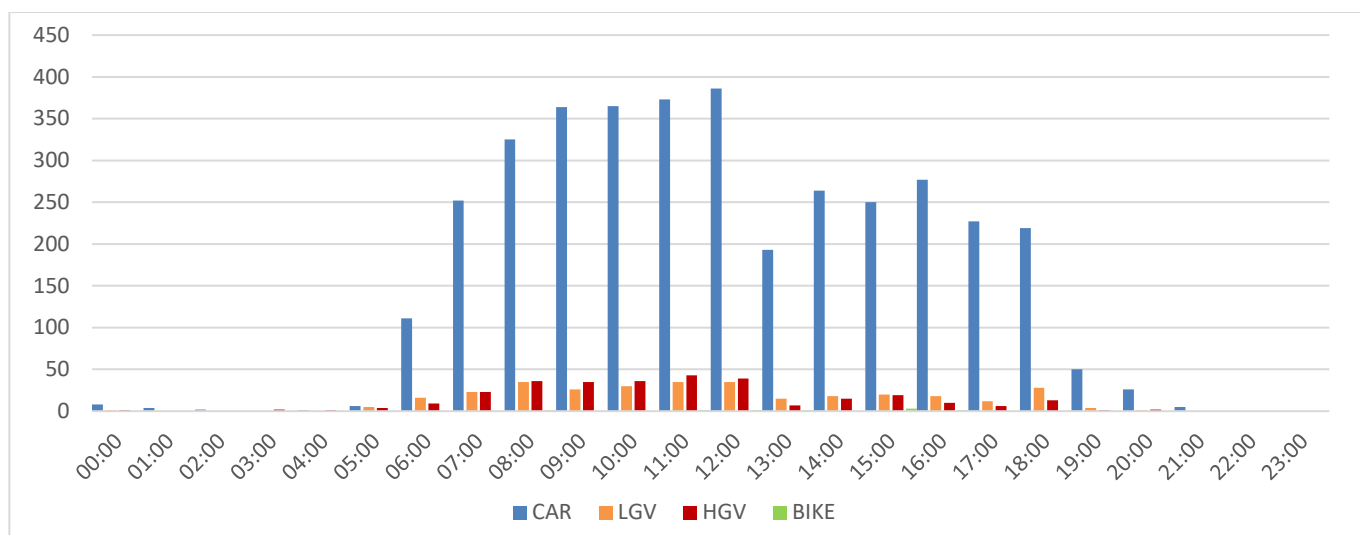


Figura A1 - 65 Valori de Trafic 26_Grănicerilor_V_E

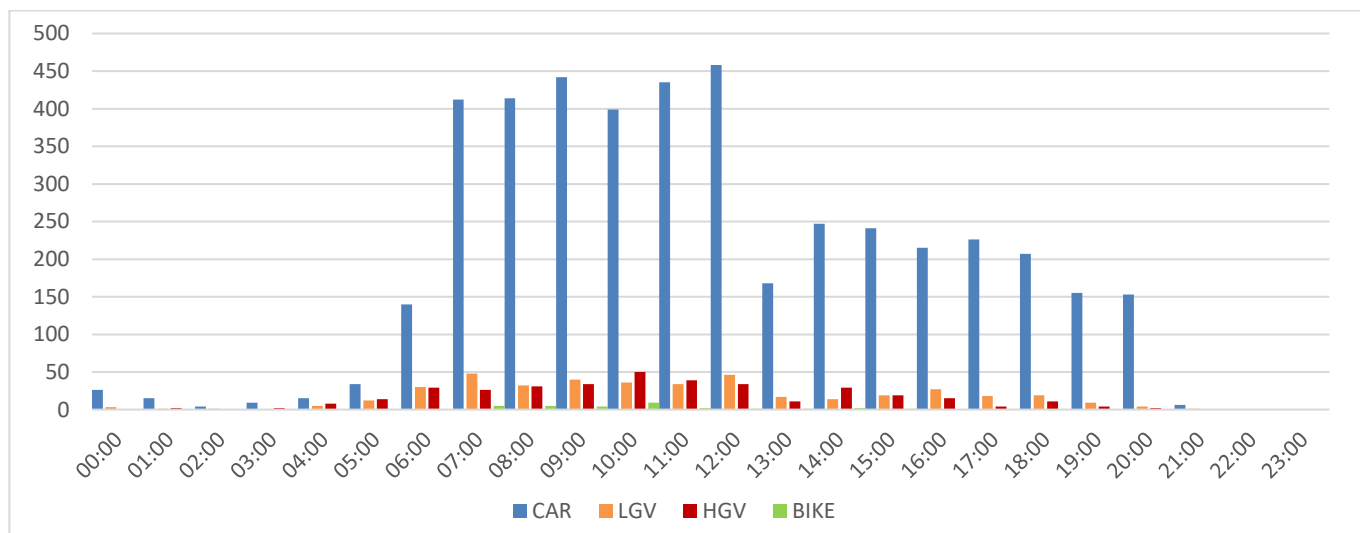


Figura A1 - 66 Valori de Trafic 26_Grănicerilor_V_V

Studiu de Trafic

ANEXA 2

Evaluarea reducerii Emisiilor de
Gaze cu Efect de Seră

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

2025 - Scenariu fără Proiect

Date de ieșire

Emisiile totale GES (tCO2e)	3,384
-----------------------------	-------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2025

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO2e)	2,237	415	731	0	0	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2025

Date de intrare

Anul evaluării	2025
----------------	------

Anul de referință pentru datele de trafic

Kilometri parcurși de vehicule la nivel anual

Numărul total de km parcurși de fiecare clasă de vehicule în anul evaluării

Tipul vehiculelor	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC			TOTAL
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	
Kilometri parcurși de vehicule	22415857	2922481	1446244						26,784,582

Viteze medii

Vitezele medii definite de utilizatori pentru patru categorii de drumuri, în care vor fi împărțiți kilometrii parcurși de vehicule

Categoria de viteză km/h	Descrierea
40	Urbană
60	Suburbană
80	Rurală
100	Autostradă

Utilizarea categoriilor de drumuri

Împărțirea numărului total de kilometri parcurși de vehicule în funcție de categoriile de viteze medii

	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Urbană	90%	90%	90%	90%	100%			
Suburbană	5%	5%	5%	5%				
Rurală	5%	5%	5%	5%				
Autostradă	0%	0%	0%	0%				
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

2025 - Scenariu cu Proiect

Date de ieșire

Emisiile totale GES (tCO2e)	3,148
-----------------------------	-------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2025

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO2e)	2,065	392	690	0	0	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2025

Date de intrare

Anul evaluării	2025
----------------	------

Anul de referință pentru datele de trafic

Kilometri parcurși de vehicule la nivel anual

Numărul total de km parcurși de fiecare clasă de vehicule în anul evaluării

Tipul vehiculelor	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC			TOTAL
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	
Kilometri parcurși de vehicule	20690217	2760121	1365897						24,816,234

Viteze medii

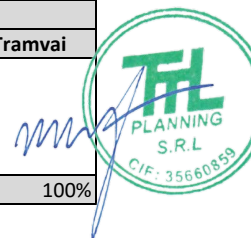
Vitezele medii definite de utilizatori pentru patru categorii de drumuri, în care vor fi împărțiți kilometrii parcurși de vehicule

Categoria de viteză km/h	Descrierea
40	Urbană
60	Suburbană
80	Rurală
100	Autostradă

Utilizarea categoriilor de drumuri

Împărțirea numărului total de kilometri parcurși de vehicule în funcție de categoriile de viteze medii

	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Urbană	90%	90%	90%	90%	100%			
Suburbană	5%	5%	5%	5%				
Rurală	5%	5%	5%	5%				
Autostradă	0%	0%	0%	0%				
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

2030 - Scenariu fără Proiect

Date de ieșire

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	3,471
--	-------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2030

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	2,236	418	816	0	0	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2030

Date de intrare

Anul evaluării	2030
----------------	------

Anul de referință pentru datele de trafic

Kilometri parcurși de vehicule la nivel anual

Numărul total de km parcurși de fiecare clasă de vehicule în anul evaluării

Tipul vehiculelor	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC			TOTAL
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	
Kilometri parcurși de vehicule	24910493	3263154	1614832						29,788,480

Viteze medii

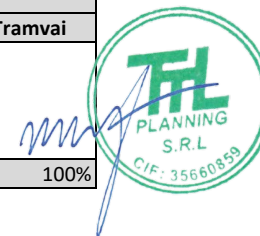
Vitezele medii definite de utilizatori pentru patru categorii de drumuri, în care vor fi împărțiți kilometrii parcurși de vehicule

Categoria de viteză km/h	Descrierea
40	Urbană
60	Suburbană
80	Rurală
100	Autostradă

Utilizarea categoriilor de drumuri

Împărțirea numărului total de kilometri parcurși de vehicule în funcție de categoriile de viteze medii

	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Urbană	90%	90%	90%	90%	100%			
Suburbană	5%	5%	5%	5%				
Rurală	5%	5%	5%	5%				
Autostradă	0%	0%	0%	0%				
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

2030 - Scenariu cu Proiect

Date de ieșire

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	3,142
--	-------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2030

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	1,976	395	771	0	0	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2030

Date de intrare

Anul evaluării	2030
----------------	------

Anul de referință pentru datele de trafic

Kilometri parcurși de vehicule la nivel anual

Numărul total de km parcurși de fiecare clasă de vehicule în anul evaluării

Tipul vehiculelor	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC			TOTAL
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	
Kilometri parcurși de vehicule	22010312	3081868	1525120						26,617,299

Viteze medii

Vitezele medii definite de utilizatori pentru patru categorii de drumuri, în care vor fi împărțiți kilometrii parcurși de vehicule

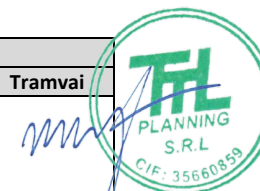
Categoria de viteză km/h	Descrierea
40	Urbană
60	Suburbană
80	Rurală
100	Autostradă

Type text here

Utilizarea categoriilor de drumuri

Împărțirea numărului total de kilometri parcurși de vehicule în funcție de categoriile de viteze medii

	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Urbană	90%	90%	90%	90%	100%			
Suburbană	5%	5%	5%	5%				
Rurală	5%	5%	5%	5%				
Autostradă	0%	0%	0%	0%				
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



Valorile parametrilor de calcul

Tabel P1: Împărțirea flotei de vehicule

Clasa	Benzină	Motorină
Autoturisme	65%	35%
LGV	50%	50%
Toate LDV	60%	40%

Folosite pentru a împărți clasele de vehicule în funcție de combustibil: benzină/motorină

Folosite pentru a împărți clasa de LGV în funcție de combustibil: benzină/motorină

Folosite dacă utilizatorul introduce date privind LDV

Clasa	OGV1	OGV2	PSV
HDV	9%	73%	17%

Folosite dacă utilizatorul introduce date privind HDV

Sursa: EUROSTAT

Tabel P2: Parametrii privind consumul de combustibil

Folosite pentru a calcula consumul de combustibil pentru fiecare clasă de vehicule și tip de combustibil, care sunt apoi folosite pentru a calcula emisiile GES

Tabel P2a: Factori prestabiliți pentru vehicule convenționale

Tip	Benzină				Motorină			
	a	b	c	d	a	b	c	d
Autoturism	0.964023	0.041448	-4.54E-05	2.01E-06	0.437094041	0.058616	-0.00052	4.13E-06
LGV	1.556463	0.064253	-0.00074448	1.01E-06	1.045268333	0.057901	-0.00043	8.03E-06
OGV1					1.477368474	0.245615	-0.00357	3.06E-05
OGV2					3.390702946	0.394379	-0.00464	3.59E-05
PSV					4.115603124	0.306465	-0.00421	3.65E-05

Tabel P2b: Factori prestabiliți pentru vehicule electrice

kWh/km			
Autoturisme electrice	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
0.126	1.82	1.60	1.60

Intervale sugerate 1.80 - 2.55 1.20 - 2.50
1.90 - 4.00

Tabel P2c: Calcularea consumului (Litri de combustibil pe km) 2010 - niveluri de consum pentru evaluarea agregată

Viteză	Tip							Autoturisme		Autobuz		
		Autoturisme-B	Autoturisme-M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV electrice	Troleibuz	electric	Tramvai	
40	Urbană	0.067	0.055	0.075	0.080	0.189	0.351	0.300	0.126	1.820	1.600	1.600
60	Suburbană	0.062	0.049	0.049	0.078	0.166	0.302	0.254	0.126	1.820	1.600	1.600
80	Rurală	0.063	0.049	0.031	0.088	0.174	0.295	0.255	0.126	1.820	1.600	1.600
100	Autostradă	0.067	0.052	0.015	0.105	0.210	0.323	0.292	0.126	1.820	1.600	1.600

Tabel P2d: Calcularea consumului (Litri de combustibil pe km) 2010 - niveluri de consum pentru evaluarea dezagregată

Viteza km/h	LDV	HDV	Autoturisme-B	Autoturisme-M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	Autoturisme		Autobuz		
									PSV electrice	Troleibuz	electric	Tramvai	
5	0.198	1.011	0.234	0.144	0.372	0.265	0.524	1.050	1.109	0.126	1.820	1.600	1.600
6	0.173	0.896	0.202	0.128	0.319	0.230	0.472	0.933	0.968	0.126	1.820	1.600	1.600
7	0.154	0.813	0.179	0.118	0.281	0.205	0.433	0.848	0.867	0.126	1.820	1.600	1.600

8	0.141	0.749	0.162	0.109	0.253	0.186	0.404	0.783	0.790	0.126	1.820	1.600	1.600
9	0.130	0.699	0.148	0.103	0.231	0.171	0.380	0.732	0.729	0.126	1.820	1.600	1.600
10	0.122	0.658	0.138	0.097	0.213	0.159	0.361	0.691	0.680	0.126	1.820	1.600	1.600
11	0.115	0.624	0.129	0.093	0.198	0.149	0.344	0.656	0.639	0.126	1.820	1.600	1.600
12	0.109	0.595	0.122	0.089	0.185	0.141	0.330	0.626	0.604	0.126	1.820	1.600	1.600
13	0.104	0.570	0.115	0.086	0.174	0.134	0.318	0.601	0.575	0.126	1.820	1.600	1.600
14	0.099	0.548	0.110	0.083	0.165	0.128	0.307	0.579	0.549	0.126	1.820	1.600	1.600
15	0.096	0.529	0.105	0.081	0.157	0.123	0.297	0.559	0.526	0.126	1.820	1.600	1.600
16	0.092	0.511	0.101	0.079	0.150	0.118	0.289	0.541	0.506	0.126	1.820	1.600	1.600
17	0.089	0.496	0.098	0.077	0.143	0.114	0.281	0.525	0.488	0.126	1.820	1.600	1.600
18	0.087	0.482	0.095	0.075	0.138	0.111	0.273	0.511	0.471	0.126	1.820	1.600	1.600
19	0.084	0.469	0.092	0.073	0.132	0.108	0.267	0.498	0.456	0.126	1.820	1.600	1.600
20	0.082	0.457	0.090	0.072	0.128	0.105	0.260	0.485	0.443	0.126	1.820	1.600	1.600
21	0.080	0.446	0.087	0.070	0.123	0.102	0.254	0.474	0.430	0.126	1.820	1.600	1.600
22	0.079	0.436	0.085	0.069	0.119	0.100	0.249	0.464	0.419	0.126	1.820	1.600	1.600
23	0.077	0.426	0.083	0.068	0.115	0.098	0.244	0.454	0.408	0.126	1.820	1.600	1.600
24	0.076	0.418	0.082	0.067	0.112	0.096	0.239	0.445	0.398	0.126	1.820	1.600	1.600
25	0.074	0.409	0.080	0.066	0.109	0.094	0.235	0.436	0.389	0.126	1.820	1.600	1.600
26	0.073	0.402	0.079	0.065	0.105	0.092	0.230	0.428	0.380	0.126	1.820	1.600	1.600
27	0.072	0.394	0.077	0.064	0.103	0.091	0.226	0.421	0.372	0.126	1.820	1.600	1.600
28	0.071	0.387	0.076	0.063	0.100	0.089	0.222	0.414	0.364	0.126	1.820	1.600	1.600
29	0.070	0.381	0.075	0.062	0.097	0.088	0.219	0.407	0.357	0.126	1.820	1.600	1.600
30	0.069	0.374	0.074	0.061	0.095	0.087	0.215	0.400	0.350	0.126	1.820	1.600	1.600
31	0.068	0.369	0.073	0.060	0.092	0.086	0.212	0.394	0.344	0.126	1.820	1.600	1.600
32	0.067	0.363	0.072	0.060	0.090	0.085	0.209	0.389	0.338	0.126	1.820	1.600	1.600
33	0.066	0.358	0.071	0.059	0.088	0.084	0.206	0.383	0.332	0.126	1.820	1.600	1.600
34	0.066	0.353	0.071	0.058	0.086	0.083	0.203	0.378	0.327	0.126	1.820	1.600	1.600
35	0.065	0.348	0.070	0.058	0.084	0.082	0.200	0.373	0.322	0.126	1.820	1.600	1.600
36	0.064	0.343	0.069	0.057	0.082	0.082	0.198	0.368	0.317	0.126	1.820	1.600	1.600
37	0.064	0.339	0.069	0.057	0.080	0.081	0.195	0.363	0.312	0.126	1.820	1.600	1.600
38	0.063	0.335	0.068	0.056	0.078	0.081	0.193	0.359	0.308	0.126	1.820	1.600	1.600
39	0.063	0.331	0.067	0.056	0.077	0.080	0.191	0.355	0.303	0.126	1.820	1.600	1.600
40	0.062	0.327	0.067	0.055	0.075	0.080	0.189	0.351	0.300	0.126	1.820	1.600	1.600
41	0.062	0.323	0.066	0.055	0.073	0.079	0.187	0.347	0.296	0.126	1.820	1.600	1.600
42	0.061	0.320	0.066	0.054	0.072	0.079	0.185	0.344	0.292	0.126	1.820	1.600	1.600
43	0.061	0.317	0.066	0.054	0.070	0.078	0.183	0.340	0.289	0.126	1.820	1.600	1.600
44	0.061	0.313	0.065	0.053	0.069	0.078	0.181	0.337	0.286	0.126	1.820	1.600	1.600
45	0.060	0.310	0.065	0.053	0.067	0.078	0.180	0.334	0.283	0.126	1.820	1.600	1.600
46	0.060	0.308	0.065	0.053	0.066	0.078	0.178	0.331	0.280	0.126	1.820	1.600	1.600
47	0.060	0.305	0.064	0.052	0.065	0.078	0.177	0.328	0.277	0.126	1.820	1.600	1.600
48	0.059	0.302	0.064	0.052	0.063	0.077	0.176	0.325	0.274	0.126	1.820	1.600	1.600
49	0.059	0.300	0.064	0.052	0.062	0.077	0.174	0.322	0.272	0.126	1.820	1.600	1.600
50	0.059	0.297	0.063	0.051	0.061	0.077	0.173	0.320	0.270	0.126	1.820	1.600	1.600

51	0.058	0.295	0.063	0.051	0.059	0.077	0.172	0.318	0.268	0.126	1.820	1.600	1.600
52	0.058	0.293	0.063	0.051	0.058	0.077	0.171	0.315	0.266	0.126	1.820	1.600	1.600
53	0.058	0.291	0.063	0.051	0.057	0.077	0.170	0.313	0.264	0.126	1.820	1.600	1.600
54	0.058	0.289	0.063	0.050	0.056	0.077	0.169	0.311	0.262	0.126	1.820	1.600	1.600
55	0.058	0.288	0.063	0.050	0.055	0.077	0.169	0.309	0.260	0.126	1.820	1.600	1.600
56	0.057	0.286	0.062	0.050	0.054	0.077	0.168	0.308	0.259	0.126	1.820	1.600	1.600
57	0.057	0.285	0.062	0.050	0.052	0.078	0.167	0.306	0.258	0.126	1.820	1.600	1.600
58	0.057	0.283	0.062	0.050	0.051	0.078	0.167	0.304	0.256	0.126	1.820	1.600	1.600
59	0.057	0.282	0.062	0.049	0.050	0.078	0.167	0.303	0.255	0.126	1.820	1.600	1.600
60	0.057	0.281	0.062	0.049	0.049	0.078	0.166	0.302	0.254	0.126	1.820	1.600	1.600
61	0.057	0.280	0.062	0.049	0.048	0.078	0.166	0.300	0.253	0.126	1.820	1.600	1.600
62	0.057	0.279	0.062	0.049	0.047	0.079	0.166	0.299	0.252	0.126	1.820	1.600	1.600
63	0.057	0.278	0.062	0.049	0.046	0.079	0.166	0.298	0.252	0.126	1.820	1.600	1.600
64	0.057	0.277	0.062	0.049	0.045	0.079	0.166	0.297	0.251	0.126	1.820	1.600	1.600
65	0.057	0.276	0.062	0.049	0.044	0.080	0.166	0.297	0.251	0.126	1.820	1.600	1.600
66	0.057	0.276	0.062	0.049	0.043	0.080	0.166	0.296	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
67	0.056	0.275	0.062	0.048	0.042	0.081	0.166	0.295	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
68	0.056	0.275	0.062	0.048	0.041	0.081	0.166	0.295	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
69	0.056	0.275	0.062	0.048	0.040	0.081	0.166	0.294	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
70	0.056	0.274	0.062	0.048	0.039	0.082	0.167	0.294	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
71	0.056	0.274	0.062	0.048	0.038	0.082	0.167	0.294	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
72	0.057	0.274	0.062	0.048	0.037	0.083	0.168	0.293	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
73	0.057	0.274	0.062	0.048	0.037	0.083	0.168	0.293	0.250	0.126	1.820	1.600	1.600
74	0.057	0.274	0.062	0.048	0.036	0.084	0.169	0.293	0.251	0.126	1.820	1.600	1.600
75	0.057	0.275	0.062	0.048	0.035	0.085	0.170	0.293	0.251	0.126	1.820	1.600	1.600
76	0.057	0.275	0.062	0.048	0.034	0.085	0.171	0.294	0.252	0.126	1.820	1.600	1.600
77	0.057	0.275	0.062	0.048	0.033	0.086	0.171	0.294	0.253	0.126	1.820	1.600	1.600
78	0.057	0.276	0.063	0.048	0.032	0.086	0.172	0.294	0.253	0.126	1.820	1.600	1.600
79	0.057	0.276	0.063	0.048	0.031	0.087	0.173	0.295	0.254	0.126	1.820	1.600	1.600
80	0.057	0.277	0.063	0.049	0.031	0.088	0.174	0.295	0.255	0.126	1.820	1.600	1.600
81	0.057	0.278	0.063	0.049	0.030	0.088	0.176	0.296	0.256	0.126	1.820	1.600	1.600
82	0.057	0.279	0.063	0.049	0.029	0.089	0.177	0.297	0.257	0.126	1.820	1.600	1.600
83	0.057	0.280	0.063	0.049	0.028	0.090	0.178	0.297	0.259	0.126	1.820	1.600	1.600
84	0.058	0.280	0.063	0.049	0.027	0.091	0.179	0.298	0.260	0.126	1.820	1.600	1.600
85	0.058	0.282	0.063	0.049	0.027	0.091	0.181	0.299	0.261	0.126	1.820	1.600	1.600
86	0.058	0.283	0.064	0.049	0.026	0.092	0.182	0.300	0.263	0.126	1.820	1.600	1.600
87	0.058	0.284	0.064	0.049	0.025	0.093	0.184	0.301	0.264	0.126	1.820	1.600	1.600
88	0.058	0.285	0.064	0.049	0.024	0.094	0.185	0.303	0.266	0.126	1.820	1.600	1.600
89	0.058	0.287	0.064	0.050	0.023	0.095	0.187	0.304	0.268	0.126	1.820	1.600	1.600
90	0.058	0.288	0.064	0.050	0.023	0.096	0.189	0.305	0.269	0.126	1.820	1.600	1.600
91	0.059	0.290	0.065	0.050	0.022	0.096	0.190	0.307	0.271	0.126	1.820	1.600	1.600
92	0.059	0.291	0.065	0.050	0.021	0.097	0.192	0.308	0.273	0.126	1.820	1.600	1.600
93	0.059	0.293	0.065	0.050	0.020	0.098	0.194	0.310	0.275	0.126	1.820	1.600	1.600

94	0.059	0.295	0.065	0.050	0.020	0.099	0.196	0.311	0.278	0.126	1.820	1.600	1.600
95	0.060	0.297	0.065	0.051	0.019	0.100	0.198	0.313	0.280	0.126	1.820	1.600	1.600
96	0.060	0.299	0.066	0.051	0.018	0.101	0.200	0.315	0.282	0.126	1.820	1.600	1.600
97	0.060	0.301	0.066	0.051	0.018	0.102	0.203	0.317	0.285	0.126	1.820	1.600	1.600
98	0.060	0.303	0.066	0.051	0.017	0.103	0.205	0.319	0.287	0.126	1.820	1.600	1.600
99	0.060	0.305	0.066	0.052	0.016	0.104	0.207	0.321	0.290	0.126	1.820	1.600	1.600
100	0.061	0.307	0.067	0.052	0.015	0.105	0.210	0.323	0.292	0.126	1.820	1.600	1.600
101	0.061	0.310	0.067	0.052	0.015	0.106	0.212	0.326	0.295	0.126	1.820	1.600	1.600
102	0.061	0.312	0.067	0.052	0.014	0.107	0.214	0.328	0.298	0.126	1.820	1.600	1.600
103	0.062	0.315	0.067	0.053	0.013	0.109	0.217	0.330	0.301	0.126	1.820	1.600	1.600
104	0.062	0.317	0.068	0.053	0.013	0.110	0.220	0.333	0.304	0.126	1.820	1.600	1.600
105	0.062	0.320	0.068	0.053	0.012	0.111	0.222	0.335	0.307	0.126	1.820	1.600	1.600
106	0.062	0.323	0.068	0.053	0.011	0.112	0.225	0.338	0.310	0.126	1.820	1.600	1.600
107	0.063	0.325	0.069	0.054	0.011	0.113	0.228	0.341	0.313	0.126	1.820	1.600	1.600
108	0.063	0.328	0.069	0.054	0.010	0.114	0.231	0.343	0.316	0.126	1.820	1.600	1.600
109	0.063	0.331	0.069	0.054	0.009	0.116	0.234	0.346	0.320	0.126	1.820	1.600	1.600
110	0.064	0.334	0.070	0.055	0.009	0.117	0.237	0.349	0.323	0.126	1.820	1.600	1.600
111	0.064	0.337	0.070	0.055	0.008	0.118	0.240	0.352	0.327	0.126	1.820	1.600	1.600
112	0.064	0.341	0.070	0.056	0.007	0.119	0.243	0.355	0.330	0.126	1.820	1.600	1.600
113	0.065	0.344	0.071	0.056	0.007	0.121	0.246	0.359	0.334	0.126	1.820	1.600	1.600
114	0.065	0.347	0.071	0.056	0.006	0.122	0.249	0.362	0.338	0.126	1.820	1.600	1.600
115	0.065	0.351	0.071	0.057	0.005	0.123	0.253	0.365	0.342	0.126	1.820	1.600	1.600
116	0.066	0.354	0.072	0.057	0.005	0.125	0.256	0.368	0.345	0.126	1.820	1.600	1.600
117	0.066	0.358	0.072	0.057	0.004	0.126	0.260	0.372	0.349	0.126	1.820	1.600	1.600
118	0.067	0.361	0.072	0.058	0.004	0.127	0.263	0.376	0.354	0.126	1.820	1.600	1.600
119	0.067	0.365	0.073	0.058	0.003	0.129	0.267	0.379	0.358	0.126	1.820	1.600	1.600
120	0.067	0.369	0.073	0.059	0.002	0.130	0.270	0.383	0.362	0.126	1.820	1.600	1.600

Sursa: Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor aferent Master Planului General de Transport (MPGT) pentru România, Volumul 2, Partea C

Tabel P3: Factori de reducere ai consumului de combustibil

Folosite pentru a ajusta valorile de consum de combustibil aferente anului 2010 pentru anul evaluării definit de utilizator

Factor privind schimbarea cumulativă în eficiența vehiculelor (factor din 2010 pentru combustibil, din 2011 pentru electricitate)

	LDV	HDV	Autoturisme-B	Autoturisme-M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	Autoturisme		Autobuz	
									PSV electrice	Troleibuz	electric	Tramvai
2010	1.000	1.000	1	1	1	1	1	1	1		1	1
2011	0.981	1.000	0.9791	0.9829	0.9934	0.9793	1	1	1	1	1	1
2012	0.962	1.000	0.95863681	0.96609241	0.986844	0.959028	1	1	1	1.001023271	1	1
2013	0.943	1.000	0.938601301	0.94957223	0.98033	0.939177	1	1	1	1.002047589	1	1
2014	0.925	1.000	0.918984533	0.933334545	0.97386	0.919736	1	1	1	1.003072955	1	1



2015	0.907	1.000	0.899777757	0.917374524	0.967433	0.900697	1	1	1	1.00409937	1	1	1
2016	0.879	1.000	0.866306024	0.89700881	0.954082	0.879621	1	1	1	1.003875696	1	1	1
2017	0.851	1.000	0.83407944	0.877095214	0.940916	0.859038	1	1	1	1.003652071	1	1	1
2018	0.825	1.000	0.803051685	0.8576237	0.927931	0.838936	1	1	1	1.003428496	1	1	1
2019	0.799	1.000	0.773178162	0.838584454	0.915126	0.819305	1	1	1	1.003204971	1	1	1
2020	0.775	1.000	0.744415935	0.819967879	0.902497	0.800133	1	1	1	1.002981496	1	1	1
2021	0.750	1.000	0.717393636	0.798484721	0.87479	0.78261	1	1	1	1.001767641	1	1	1
2022	0.726	1.000	0.691352247	0.777564421	0.847934	0.765471	1	1	1	1.000555255	1	1	1
2023	0.703	1.000	0.666256161	0.757192233	0.821903	0.748707	1	1	1	0.999344336	1	1	1
2024	0.680	1.000	0.642071062	0.737353797	0.79667	0.732311	1	1	1	0.998134883	1	1	1
2025	0.658	1.000	0.618763882	0.718035127	0.772213	0.716273	1	1	1	0.996926894	1	1	1
2026	0.645	1.000	0.605769841	0.70295639	0.749432	0.706962	1	1	1	0.996882972	1	1	1
2027	0.631	1.000	0.593048674	0.688194305	0.727324	0.697771	1	1	1	0.996839052	1	1	1
2028	0.618	1.000	0.580594652	0.673742225	0.705868	0.6887	1	1	1	0.996795134	1	1	1
2029	0.605	1.000	0.568402164	0.659593638	0.685045	0.679747	1	1	1	0.996751218	1	1	1
2030	0.592	1.000	0.556465719	0.645742172	0.664836	0.67091	1	1	1	0.996707304	1	1	1
2031	0.592	1.000	0.556465719	0.645742172	0.664836	0.67091	1	1	1	0.997500009	1	1	1
2032	0.592	1.000	0.556465719	0.645742172	0.664836	0.67091	1	1	1	0.998293345	1	1	1
2033	0.592	1.000	0.556465719	0.645742172	0.664836	0.67091	1	1	1	0.999087311	1	1	1
2034	0.592	1.000	0.556465719	0.645742172	0.664836	0.67091	1	1	1	0.99988191	1	1	1
2035	0.592	1.000	0.556465719	0.645742172	0.664836	0.67091	1	1	1	1.00067714	1	1	1

Sursa: Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor aferent Master Planului General de Transport (MPGT) pentru România, Volumul 2, Partea C

Tabel P4: Emisii GES pentru un litru de combustibil

Rata emisiilor pentru fiecare tip de GES pe unitate de combustibil consumat (pentru consumul de benzină și motorină)

Gaz	Kg pe litru de combustibil	
	Benzină	Motorină
CO ₂	2.25	2.66
N ₂ O	0.00026	0.00014
CH ₄	0.00081	0.00014
CO ₂ e	2.35	2.70

Sursa: Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor aferent Master Planului General de Transport (MPGT) pentru România, Volumul 2, Partea C

Tabel P5: Generarea energiei

Rata emisiilor GES pe unitate de combustibil consumat (pentru electricitate)

România 0.479 kgCO₂e/kWh

valoare din 2012

Sursa: Agenția Internațională pentru Energie



Tabel P6: Factori de echivalență pentru gazele cu efect de seră

Folosite pentru transformarea fiecărui gaz cu efect de seră în echivalent de CO2

Gaz	Factor
CO ₂	1
N ₂ O	298
CH ₄	23

Sursa: Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor aferent Master Planului General de Transport (MPGT) pentru România, Volumul 2, Partea C

