



Anexa 6 - Studiu de trafic



STUDIU DE TRAFIC MODEL M - 2018 MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

**pentru proiectul
SISTEM DE ÎNCHIRIERE BICICLETE
(BIKE-SHARING)**



CUPRINS

1. Introducere.....	6
1.1. Scopul și rolul documentației	6
1.2. Tema proiectului	8
1.3. Prevederi legislative și normative utilizate pentru realizarea studiului de trafic	8
1.4. Terminologie	9
1.5. Metodologia de realizare a studiului de trafic	11
1.5.1. Analiza documentelor existente.....	11
1.5.2. Colectarea datelor.....	12
1.5.3. Realizarea modelului de transport.....	13
1.5.4. Analiza rezultatelor și identificarea disfuncționalităților.....	14
1.5.5. Identificarea soluțiilor și testarea acestora prin studii de caz	14
1.5.6. Concluzii și recomandări	14
2. Aria de studiu a proiectului.....	15
2.1. Amplasarea în teritoriu.....	15
2.2. Date demografice	17
2.3. Infrastructura de transport	18
2.3.1. Rețeaua stradală majoră a municipiului	18
2.3.2. Reglementarea traficului rutier	20
2.3.3. Transportul public urban	22
2.3.4. Parcări	24
2.3.5. Transportul de mărfuri.....	27
2.3.6. Mijloace alternative de mobilitate	29
3. Colectarea datelor	31
3.1. Recensăminte de trafic	31
3.2. Codificarea arterelor rutiere	34
3.3. Caracteristicile traficului/intersecție	44
4. Modelul de transport.....	101
4.1. Prezentare generală	101
4.1.1. Utilizarea tehnicii informaționale în studiile de trafic	101
4.1.2. Prezentarea programului de modelare.....	102



4.2. Volume de trafic - 2018	103
4.3. Parametri de trafic - 2018	110
4.4. Disfuncționalități constatate. Situația actuală.	113
5. Prezentarea și analiza comparativă a scenariilor	114
5.1. Obiectivele proiectului	114
5.2. Prezentarea scenariilor	114
5.3. Anii de prognoză	115
5.4. Ipoteze și prognoze. Cererea de transport.....	115
5.4.1. Evoluția prognozată a populației.....	116
5.4.2. Evoluția prognozată a indicelui de motorizare	117
5.4.1. Evoluția prognozată a numărului de deplasări.....	117
5.5. Disfuncționalități constatate	117
6. Analiza comparativă a scenariilor	119
6.1.1. Analiza comparativă a parametrilor de trafic.....	119
6.1.2. Analiza comparativă a parametrilor de mobilitate urbană	120
7. Concluzii finale ale studiului de trafic. Soluția propusă	125
Anexa 1 - Parametri de trafic pe anii de prognoză	131
Anexa 2 - Calculul emisiilor GES	145
Anexa 3 - Descrierea datelor de intrare, a datelor de ieșire și a parametrilor de calcul utilizați, referitoare la aria de studiu a proiectului	173



LISTA FIGURILOR

Fig. 2.1. Amplasarea în teritoriu a Municipiului Sfântu Gheorghe	16
Fig. 2.2. Evoluția populației Orașului Sfântu Gheorghe.....	17
Fig. 2.3. Evoluția populației pe categorii de vârstă	17
Fig. 2.4. Rețeaua majoră de circulație din zona de studiu.....	19
Fig. 2.5. Sistemul de semaforizare	21
Fig. 2.6. Traseele de transport public.....	23
Fig. 2.7. Distribuția teritorială a parcarilor publice cu plată	26
Fig. 2.8. Distribuția spațială a parcarilor de reședință.....	27
Fig. 2.9. Trasee pe care este permis accesul vehiculelor cu M.T.M.A .>3,5 tone	28
Fig. 2.10. Infrastructură pentru circulația bicicletelor.....	30
Fig. 3.1. Amplasarea locațiilor anchetelor de trafic, zi lucrătoare (AM/PM)	33
Fig. 4.1. Raportul întârziere volum.....	110
Fig. 4.2. Întârzierea în rețea, PM, 2018	111
Fig. 4.3. Viteza medie , PM, 2018.....	112
Fig. 6.1. Distribuția modală a deplasărilor, S0, S1 și S2, 2019	121
Fig. 6.2. Distribuția modală a deplasărilor, S0, 2021	122
Fig. 6.3. Distribuția modală a deplasărilor, S1, 2021	122
Fig. 6.4. Distribuția modală a deplasărilor, S2, 2021	122
Fig. 6.5. Distribuția modală a deplasărilor, S0, 2026	123
Fig. 6.6. Distribuția modală a deplasărilor, S1, 2026	123
Fig. 6.7. Distribuția modală a deplasărilor, S2, 2026	123



LISTA TABELELOR

Tabel 2.1. Rețeaua de drumuri care asigură relația cu teritoriul învecinat	18
Tabel 2.2. Traseele liniilor de transport public (Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)	24
Tabel 2.3. Parcări publice cu plată	25
Tabel 4.1. Coeficienții de echivalare în vehicule etalon	103
Tabel 4.2. Geometria intersecțiilor	104
Tabel 4.3. Parametri de trafic la nivel de rețea, zi lucrătoare, PM, 2018	113
Tabel 5.1. Prognoza evoluției populației, Mun. Sfântu Gheorghe	116
Tabel 5.2. Prognoza evoluției indicelui de motorizare	117
Tabel 5.3. Prognoza evoluției numărului mediu de deplasări	117
Tabel 5.4. Tabel comparativ parametri de trafic. Scenariul S0, PM	118
Tabel 6.1. Parametrii de trafic pe scenarii la nivel de rețea, PM, 2021	119
Tabel 6.2. Parametrii de trafic pe scenarii la nivel de rețea, PM, 2026	119
Tabel 6.3. Parcursul total al vehiculelor, 2021 / 2026	120
Tabel 6.4. Viteza medie de deplasare transport public, 2021 / 2026	120
Tabel 6.5. Emisii gaze cu efect de seră, 2021 / 2026	120
Tabel 7.1. Centralizarea rezultatelor analizei comparative	126



1. INTRODUCERE

1.1. SCOPUL ȘI ROLUL DOCUMENTAȚIEI

În contextul actual, obiectivul principal al politicilor în domeniul transportului îl constituie crearea unui sistem de transport care să asigure obținerea unei mobilități urbane durabile la nivelul arealului de studiu. Mobilitatea urbană definește ansamblul deplasărilor persoanelor pentru activități cotidiene legate de muncă, activități și/sau necesități sociale, cumpărături și activități de petrecere a timpului liber, înscrise într-un spațiu urban sau metropolitan.

Conform „Cărții Albe a Transporturilor”, elaborată de Comisia Europeană, condiția de bază a mobilității o reprezintă asigurarea unei infrastructuri adecvate și a utilizării inteligente a acesteia. Infrastructura trebuie astfel planificată, încât să susțină și să impulsioneze creșterea economică, dezvoltarea din punct de vedere social și protecția mediului, precum și creșterea siguranței participanților la trafic. Prin maximizarea impactului pozitiv asupra creșterii economice și minimizarea impactului negativ asupra mediului, investițiile în infrastructura transporturilor conduc, de fapt, la creșterea calității vieții cetățenilor din zona acoperită de rețeaua rutieră.

Prin Obiectivul Specific 4.1 al POR 2014-2020 sunt sprijinite acele proiecte care dovedesc că au un impact pozitiv direct asupra reducerii emisiilor de echivalent CO₂, generate de transportul rutier motorizat de la nivelul municipiilor reședință de județ și al zonelor funcționale urbane. Punctul de plecare în identificarea acestor proiecte se regăsește în analiza efectuată, direcțiile de acțiune și în măsurile propuse în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă. Astfel, proiectele vor conține măsuri (privind infrastructura și mijloacele de transport/operationale/organizaționale) care vor contribui la promovarea și îmbunătățirea transportului public de călători și/sau a modurilor nemotorizate de transport, implicit la încurajarea și facilitarea transferului către acestea de la transportul individual cu autoturisme.

Obiectivul general al proiectelor finanțate prin O.S. 4.1 poate fi, după caz, acela de a asigura un serviciu eficient de transport public de călători și/sau de a îmbunătăți condițiile pentru utilizarea modurilor nemotorizate de transport, în vederea reducerii numărului de deplasări cu transportul privat (cu autoturisme) și reducerea emisiilor de echivalent CO₂ din transport.

Dintre obiectivele specifice posibile ale acestor proiecte, enumerăm următoarele:

- îmbunătățirea calității călătoriilor cu transportul public și modurile nemotorizate, prin creșterea standardelor de calitate și siguranță în utilizarea acestor moduri de transport;



- scurtarea timpului de călătorie pentru transportul public, fără a înrăutăți condițiile de trafic în aria de studiu și în afara acesteia;
- creșterea frecvenței transportul public, fără a înrăutăți condițiile de trafic în aria de studiu și în afara acesteia;
- reducerea congestiei din traficul rutier, a accidentelor și a impactului negativ asupra mediului prin scăderea cotei modale a transportului privat cu autoturismele etc.

Studiul de trafic are drept scop analizarea situației actuale a circulației, evaluarea rețelei rutiere și estimarea efectelor generate în urma implementării unor noi infrastructuri de transport, a măsurilor de politică de transport și a oricăror intervenții care modifică structura și capacitatea de circulație a rețelei de străzi, prin utilizarea unui model de transport.

Crearea unui model de transport, care să utilizeze ca date de intrare informațiile obținute prin desfășurarea studiului de trafic, permite evaluarea infrastructurii rutiere din zona studiată, precum și estimarea volumelor de trafic pentru diferite scenarii de implementare a proiectului.

În concluzie, prezentul studiu de trafic poate constitui un instrument suport pentru factorii de decizie, care poate fi utilizat pentru stabilirea, prioritizarea și justificarea/fundamentarea finanțării investițiilor viitoare în infrastructură și în sisteme inteligente asociate acesteia, prin:

- Determinarea fluxurilor de trafic de calcul, pentru verificarea capacității de circulație pe arterele din zona de studiu stabilită
- Realizarea unui model de transport calibrat și validat, pe baza datelor obținute prin analiza documentelor relevante existente, a observațiilor realizate în teren și a datelor de trafic culese în cadrul anchetelor de circulație
- Evaluarea și estimarea efectelor modificării fluxurilor de trafic, în diversele scenarii analizate.

Unul dintre obiectivele principale ale studiului de trafic îl reprezintă necesitatea de evaluare a proiectelor în ceea ce privește încadrarea în Obiectivul specific 4.1, pe baza datelor, analizelor, ipotezelor și prognozelor realizate. Din acest studiu va rezulta inclusiv impactul măsurilor propuse prin proiecte asupra transferului unei părți din cota modală a transportului individual cu autoturisme către transportul public și modurile nemotorizate de transport. Impactul transferului de la transportul cu autoturisme către transportul public și modurile nemotorizate de transport se va traduce în principal, în reducerea emisiilor de echivalent CO₂ din transport.

Studiul de trafic a fost realizat cu respectarea structurii Modelului M, anexă a Ghidului solicitantului pentru Obiectivul Specific 4.1 al POR 2014-2020.



1.2. TEMA PROIECTULUI

Tema documentatiei este reprezentată de *Realizarea studiului de trafic pentru proiectul : „Sistem de închiriere biciclete (Bike-Sharing)”* pentru fundamentarea și justificarea măsurilor de mobilitate urbană durabilă, cu respectarea structurii Modelului M, anexă a *Ghidului solicitantului pentru Axa Prioritară 4, Prioritatea de investiții 4e, Obiectivul Specific 4.1 al POR 2014-2020 - Reducerea emisiilor de carbon în zonele urbane bazată pe Planurile de Mobilitate Urbană Durabilă.*

Proiectul fundamentat prin prezentul studiu de trafic face parte din portofoliul de proiecte prioritare definite prin Planul de mobilitate urbană durabilă al Municipiului Sfântu Gheorghe, fiind prevăzut la următoarea poziție:

4.3 Sistem de închiriere biciclete (bike-sharing).

În cadrul studiului de trafic va fi analizată implementarea prezentului proiect, care să cuprindă toate funcțiunile propuse, prin analiza comparativă a diferitelor scenarii.

1.3. PREVEDERI LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA STUDIULUI DE TRAFIC

În elaborarea studiului de trafic au fost avute în vedere următoarele reglementări și prevederi legislative:

- C 242/1993 - „Normativul de elaborare a studiilor de circulație din localități și teritoriul de influență”
- Ordin AND20/2001 - „Instrucțiunile tehnice pentru recensăminte, măsurători, sondaje și anchete de circulație în localități și teritoriul de influență”
- STAS 10795/1-1995 - „Metode de investigare a circulației”
- P132/1993 - „Normativul pentru proiectarea parcajelor”
- Ordinul nr. 49/1998 - „Norme tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane”
- STAS 2900-89 - „Lățimea drumurilor”
- Ordinul nr. 44/1998 - „Norme tehnice privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător”
- Ordinul nr. 45/1998 - „Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”
- Ordinul nr. 46/1998 - „Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice”
- Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 169/15.02.2005 - „Normativ privind proiectarea liniilor și stațiilor de cale ferată pentru viteze până la 200 km/h”
- SR7348/2001 - „Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacității de circulație”



- Standarde de proiectare pentru lucrările de străzi, intersecții, trotuare, piste de bicicliști, profiluri caracteristice de artere urbane (cuprinse în clasa de STAS 10144/1,2,3,4,5) precum și alte standarde privind căile de comunicații
- PD 162 -83 - „Normativ pentru proiectarea autostrăzilor extraurbane”
- Legea 350/2001 - „Privind amenajarea teritoriului și urbanismul”
- Ordonanța nr. 43/1997 - „Regimul juridic al drumurilor”
- Legea nr. 50/1991 republicată - „Privind autorizarea construcțiilor”.

De asemenea, în elaborarea documentației au fost respectate toate actele normative și prescripțiile tehnice în vigoare, respectiv:

- STAS 4032/1992 Tehnica Traficului Rutier -Terminologie;
- STAS 4032-2-92 Lucrări de drumuri - Terminologie;
- STAS 1848-4-1995 Semafoare pentru Dirijarea Circulației;
- Normativ pentru determinarea capacității de circulație a drumurilor publice, indicativ PD 189-2000;
- Normativ pentru determinarea condițiilor de relief pentru proiectarea drumurilor și stabilirea capacității de circulație a acestora, Indicativ AND 578-2002;
- Recensământul general de circulație din anul 2010- CNADNR-CESTRIN, 2011;
- Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație, indicativ AND 584-2012;
- Norma tehnică din 27/01/1998 Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 138bis din 06/04/1998;
- Norme tehnice pentru Proiectarea străzilor urbane;
- Metodologia pentru stabilirea traficului de perspectivă, indicativ PD 177

Pentru elaborarea studiului de trafic s-au utilizat tehnologii și echipamente moderne pentru înregistrarea, modelarea și simularea traficului rutier pentru fiecare dintre locațiile relevante pentru studiu. În vederea calibrării modelului au fost efectuate măsurători de trafic atât pe direcții de mers (viraje), cât și pe categorii de vehicule în intersecțiile analizate.

1.4. TERMINOLOGIE

Flux de trafic - totalitatea curenților de circulație cu același sens, care trec într-un interval de timp dat, printr-o secțiune de drum.

Volum de trafic - numărul maxim de vehicule sau pietoni care trec printr-o secțiune de drum dată într-un interval de timp, în general mai mare de 24h.

Capacitatea de circulație rutieră - reprezintă numărul maxim de autovehicule care pot trece în unitatea de timp printr-o secțiune de drum sau banda de circulație dată.



Coeficientul de echivalare a traficului - reprezintă un coeficient de transformare a traficului de vehicule fizice dintr-o anumită grupă (categorie), în trafic de vehicule etalon.

Coeficient de evoluție a traficului în perspectivă - exprimă evoluția în perspectivă a intensității medii zilnice anuale a traficului sau a intensității orare de calcul, față de cea din anul de bază care, de regulă, se consideră anul efectuării ultimului recensământ de circulație pentru o grupă (categorie) dată de vehicule sau pentru total vehicule fizice sau etalon.

Intensitatea orară de vârf - reprezintă numărul de vehicule etalon care pot trece într-o ora convențională de vârf și care în decursul unui an poate fi depășită într-un număr limitat de ore.

Diagnoza traficului rutier - parte componentă a studiului de circulație în care se analizează critic caracteristicile traficului existent, amenajările rutiere, echipările tehnice și modul de distribuție, organizare și dirijare a traficului existent.

Raport volum/capacitate (v/c) - volumul de trafic raportat la capacitatea de circulație (v/c).

Întârzierea - reprezintă timpul pierdut când circulația sau unul dintre elementele sale componente este stânjenită în desfășurarea sa de circumstanțe pe care nu le poate stăpâni. Este o măsură a disconfortului șoferului, frustrării, consumului de combustibil și pierderii de timp. Întârzierea poate fi măsurată pe teren sau poate fi estimată folosind procedurile prezentate în subcapitolele care urmează. Întârzierea este o măsură complexă, dependentă de un număr de variabile, inclusiv calitatea progresiei, durata ciclului de semaforizare, raportul de verde pentru arterele convergente și raportul v/c pentru direcția de deplasare sau grupul de benzi în discuție.

Recensământ de circulație rutieră - reprezintă metoda de investigare a circulației rutiere care constă în determinarea intensității și a componentei circulației pe baza înregistrării vehiculelor, în conformitate cu un plan de sondaj statistic în spațiu și timp.

Program de semaforizare - rezultat al calculului de semaforizare exprimat sintetic într-o diagramă în care se redau diviziunile ciclului de semnalizare, fazele componente și durata caracteristică a fiecărui semnal luminos pentru toate semafoarele.

Reglementarea traficului rutier - ansamblul măsurilor privind concepția și organizarea desfășurării circulației rutiere în condiții de siguranță și continuitate a traficului.

Undă verde - sistem în care semnalele luminoase întâlnite succesiv pe o stradă trec pe verde, după un program stabilit, astfel încât să permită deplasarea continuă sau cu cel mult o întrerupere, a grupurilor de vehicule în lungul străzii, cu o viteză dată, care poate varia pe diferite sectoare de drum.

Vehicul etalon - autovehicul, în general conventional, în care se transforma, prin echivalare, conform Normativului privind determinarea traficului de calcul pentru



proiectarea drumurilor, indicativ AND-584-2012, diferitele vehicule care circula pe un drum și care folosește ca unitate de referință pentru dimensionarea și verificarea drumurilor din punct de vedere al capacității de circulație și al capacității portante a sistemului rutier.

1.5. METODOLOGIA DE REALIZARE A STUDIULUI DE TRAFIC

În realizarea studiului de circulație la nivelul Municipiului Sfântu Gheorghe a fost urmată metodologia prezentată mai jos:

1.5.1. ANALIZA DOCUMENTELOR EXISTENTE

În scopul realizării analizei situației existente, a identificării și definirii preliminare a problemelor care afectează transportul rutier în zona de studiu, precum și pentru identificarea măsurilor și proiectelor avute în vedere în etapele următoare, este necesară analiza documentelor programatice existente, precum și a altor documentații relevante pentru obiectul studiului de circulație.

Astfel, documentele analizate în această primă etapă de realizare a studiului de trafic sunt următoarele:

- Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Sfântu Gheorghe
- Strategia integrată de dezvoltare urbană a municipiului Sfântu Gheorghe 2015-2020
- Site-ul primăriei Municipiului Sfântu Gheorghe
- Alte documente statistice și administrative solicitate și puse la dispoziție de Beneficiar

Din documentele menționate au fost extrase informațiile generale necesare conturării situației existente, acestea fiind apoi corelate și integrate cu cele rezultate din activitatea de colectare a datelor. Astfel de date se referă la:

- Amplasarea în teritoriu și accesibilitate
- Organizarea administrativă
- Date demografice
- Date socio-economice
- Configurația rețelei stradale majore a orașului (hărți)
- Informații referitoare la transportul public urban și județean (parc de vehicule, trasee și grafice de circulație)
- Reglementări privind parcarile
- Reglementări privind circulația traficului greu
- Aspecte legate de mijloacele alternative de deplasare (bicicletă, mers pe jos)



De asemenea, au fost analizate proiectele și măsurile propuse prin documentele respective, acestea fiind avute în vedere în momentul propunerii scenariilor alternative care au fost evaluate în cadrul studiului de față.

1.5.2. COLECTAREA DATELOR

Datele din teren au o importanță deosebită în studiile de trafic, după cum s-a arătat și în secțiunea anterioară. Principalele elemente care au fost determinate cu ocazia măsurărilor din teren sunt următoarele:

- Configurația geometrică a străzilor, bulevardelor sau arterelor rutiere analizate:
 - o Divizarea arterelor rutiere pe sectoare sau segmente de drum, la care caracteristicile cu influență în trafic rămân constante; determinarea dimensiunilor segmentelor;
 - o Dimensiunile benzilor de trafic și numărul acestora pe sectoarele de drum dintre puncte de interes;
 - o Existența benzii mediane pentru separarea între sensuri;
 - o Tipul îmbrăcăminții rutiere și starea acesteia
 - o Configurația geometrică a intersecțiilor (număr de brațe, tip, orientare, raze de curbă, dimensiuni etc.);
 - o Existența alveolelor laterale pentru parări sau stații destinate mijloacelor de transport în comun;
- Factori dinamici privind repartitia traficului pe sensuri (modul în care se circulă preponderent pe artera rutieră);
- Compunerea traficului (ponderea vehiculelor de diferite dimensiuni și cu dinamică diferită în trafic);
- Semnalizarea rutieră (statică: marcaje rutiere și indicatoare, sau dinamică: semafoare și sisteme de informare cu influență asupra traficului, sisteme de taxare sau de control al accesului, sisteme de supraveghere video sau radar etc.).
- Măsurători de trafic în intersecțiile stabilite, cu marcarea virajelor și a tipurilor de vehicule.



1.5.3. REALIZAREA MODELULUI DE TRANSPORT

În scopul realizării Studiului de trafic pentru Municipiul Sfântu Gheorghe, a fost elaborat un model de trafic ce ia în considerare o rețea de drumuri suficient de detaliată pentru a satisface nevoile de modelare ale unei rețele urbane.

Rețeaua de bază introdusă în modelul de trafic este formată din segmente (arce) de diferite tipuri, fiecare segment prezentând caracteristici specifice relevante pentru modelul de afectare a traficului, cum ar fi: număr de benzi, capacitatea fiecărui segment, lungimea segmentului, viteza de circulație permisă, reguli de circulație (sens unic, circulație în ambele sensuri).

Nodurile rețelei sunt reprezentate de intersecții, care au fost modelate în funcție de geometria existentă în teren. De asemenea, în funcție de situație, pentru fiecare nod a fost introdus în model tipul de intersecție: nesemaforizată, sens giratoriu, semaforizată. Pentru acestea din urmă, au fost culese și introduse diagramele și planurile de semaforizare în funcțiune la momentul culegerii datelor. Suplimentar, au fost introduse trecerile de pietoni semaforizate, în poziția corespunzătoare și cu ciclul de semaforizare aferent.

Etapă următoare a fost cea de introducere a volumelor de trafic determinate în faza de colectare a datelor, urmată de calibrarea și validarea modelului de transport.

Scopul calibrării modelului este acela de a asigura că modelul de transport reflectă condițiile existente în rețeaua de transport curentă.

Este necesară o distincție între „calibrare” și „validare”:

- 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 folosește date independente din alte locații decât cele utilizate pentru calibrare, cu scopul de a verifica modelul pentru anul de referință.

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.

Modelul de calibrare utilizat, a urmărit standardele de calibrare din ghidul „JASPERS Appraisal Guidance (Transport). The Use of Transport Models in Transport Planning and Project Appraisal” (2014).

Calibrarea modelului de trafic a fost realizată pe baza datelor înregistrate în anchetele de trafic. Calibrarea s-a făcut prin compararea între traficul afectat și traficul recenzat, până la obținerea marjelor de eroare admisibile.

După calibrarea cererii de transport cu volumele observate, modelul a fost comparat cu datele de validare independente, respectiv volume contorizate pe arcele



grafului rețelei de transport a modelului și înregistrări ale duratelor de deplasare pe arce.

În capitolele următoare vor fi prezentate rezultatele extrase din modelul de transport, pentru anul de bază și anii de prognoză, în diferitele scenarii analizate, precum și concluziile analizei efectuate asupra estimărilor respective.

1.5.4. ANALIZA REZULTATELOR ȘI IDENTIFICAREA DISFUNȚIONALITĂȚILOR

În urma rulării modelului de transport pentru anul 2018, în variantele care vor fi descrise în capitolul referitor la diagnoza circulației, au fost obținute valori pentru o serie de parametri semnificativi, care au permis evaluarea traficului pe rețeaua rutieră a Municipiului Sfântu Gheorghe.

Parametrii analizați au fost următorii:

- Viteza medie de circulație
- Întârzierea medie / vehicul
- Număr opriri / vehicul

Rezultatele modelului de transport au fost corelate și integrate cu celelalte informații rezultate din etapa de analiză a situației actuale, fiind identificate o serie de disfuncționalități specifice circulației rutiere pe rețeaua de transport a Municipiului Sfântu Gheorghe, la momentul actual.

Ca urmare a analizei evoluției traficului pe termen mediu, au fost realizate variante suplimentare ale modelului de transport, care să permită evaluarea parametrilor amintiți pentru anii de prognoză stabiliți și estimarea efectului disfuncționalităților constatate la momentele respective.

1.5.5. IDENTIFICAREA SOLUȚIILOR ȘI TESTAREA ACESTORA PRIN STUDII DE CAZ

Etapă următoare, după identificarea disfuncționalităților, precum și a caracteristicilor infrastructurii și traficului rutier din Municipiul Sfântu Gheorghe pentru anul de bază și anii de prognoză, a constat în testarea soluțiilor propuse pentru reducerea aspectelor negative și al efectului acestora. Soluțiile respective au fost testate în modelul de transport și au fost emise rapoarte referitoare la efectul modificărilor propuse asupra parametrilor de trafic menționați anterior, atât pe termen scurt, cât și pe termen mediu.

1.5.6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Ca urmare a analizelor elaborate asupra situației actuale și a prognozelor pentru anii de prognoză, precum și a scenariilor analizate, au fost emise concluzii și recomandări asupra scenariului optim selectat pentru investițiile propuse prin planul de acțiune al Planului de Mobilitate Urbană Durabilă.



2. ARIA DE STUDIU A PROIECTULUI

Aria de studiu a proiectului este considerată întreaga zonă acoperită de rețeaua de transport rutier din Municipiul Sfântu Gheorghe, datorită amplasării stațiilor de bikesharing pe întreaga suprafață a municipiului.

De asemenea, evaluarea efectelor la nivelul întregii rețele rutiere, prin intermediul rezultatelor extrase din modelul de transport realizat, permite emiterea unor concluzii din care să reiasă impactul general al proiectului.

În continuare sunt prezentate caracteristicile ariei de studiu a proiectului.

2.1. AMPLASAREA ÎN TERITORIU

Municipiul Sfântu Gheorghe este situat în Județul Covasna, la o altitudine de 550 metri, în depresiunea Brașovului, pe ambele maluri ale Oltului. Din punct de vedere geografic, teritoriul administrativ al Municipiului Sfântu Gheorghe se situează între următoarele coordonate geografice: 45°51'39,375'' latitudine nordică și 25°47'18,886'' longitudine estică. Are o populație de 65.118 locuitori la nivelul anului 2016 conform Institutului Național de Statistică.

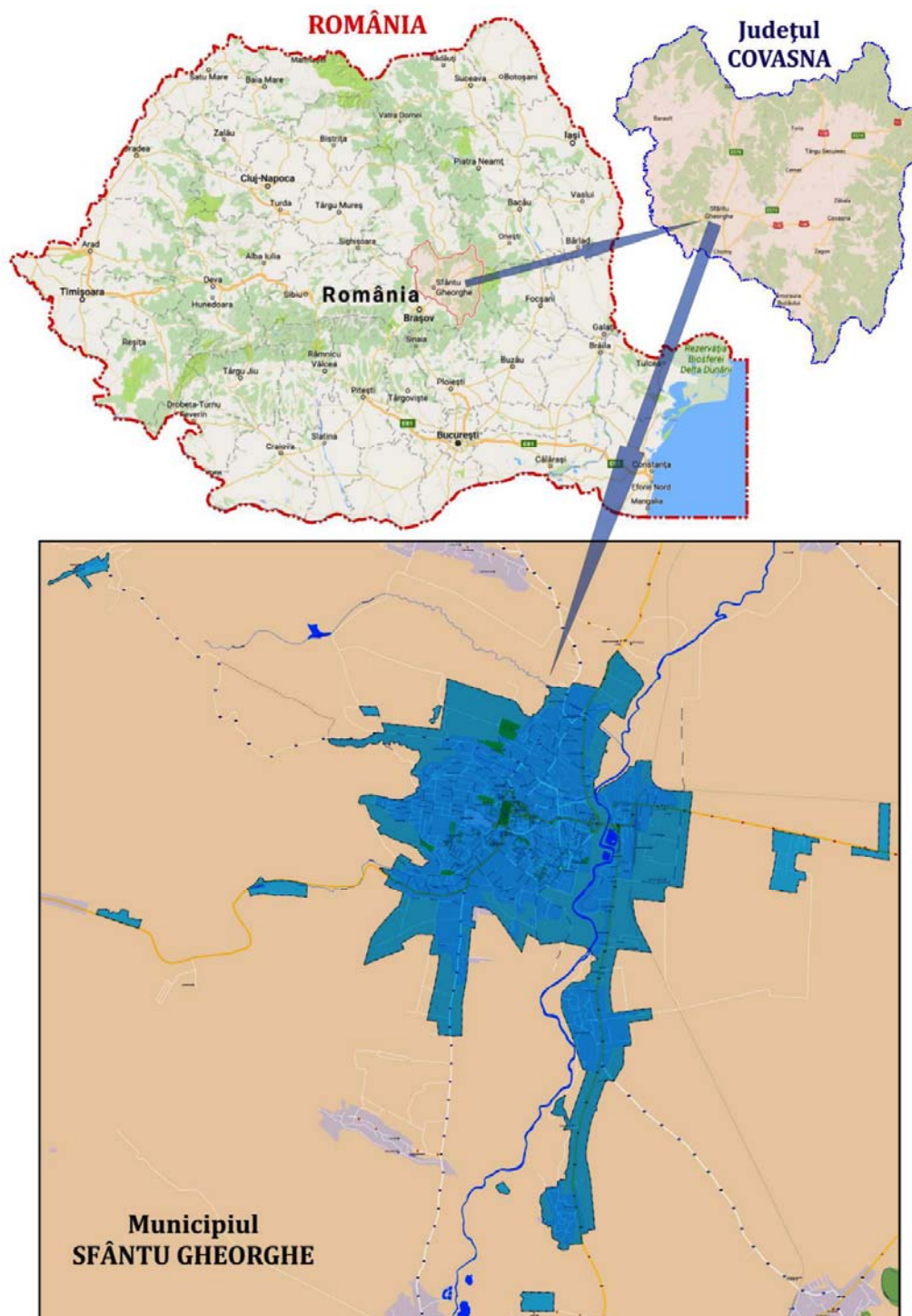


Fig. 2.1. Amplasarea în teritoriu a Municipiului Sfântu Gheorghe
(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)



2.2. DATE DEMOGRAFICE

Conform bazei de date INS Tempo online (date martie 2018), evoluția demografică a orașului Sfântu Gheorghe a înregistrat o scădere continuă în intervalul 2008 - 2017, aceste tendințe demografice corespunzând contextului județean și regional al declinului numărului de locuitori. Evoluția demografică este prezentată în graficele de mai jos, atât pentru totalul populației, cât și pe grupe de vârstă:

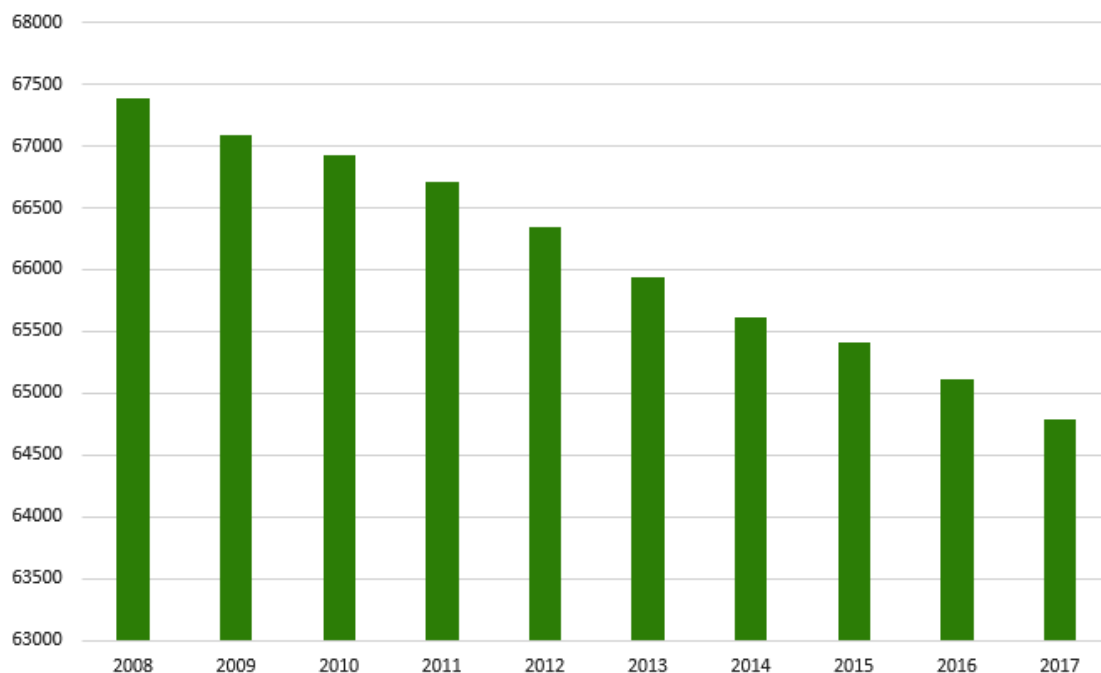


Fig. 2.2. Evoluția populației Orașului Sfântu Gheorghe

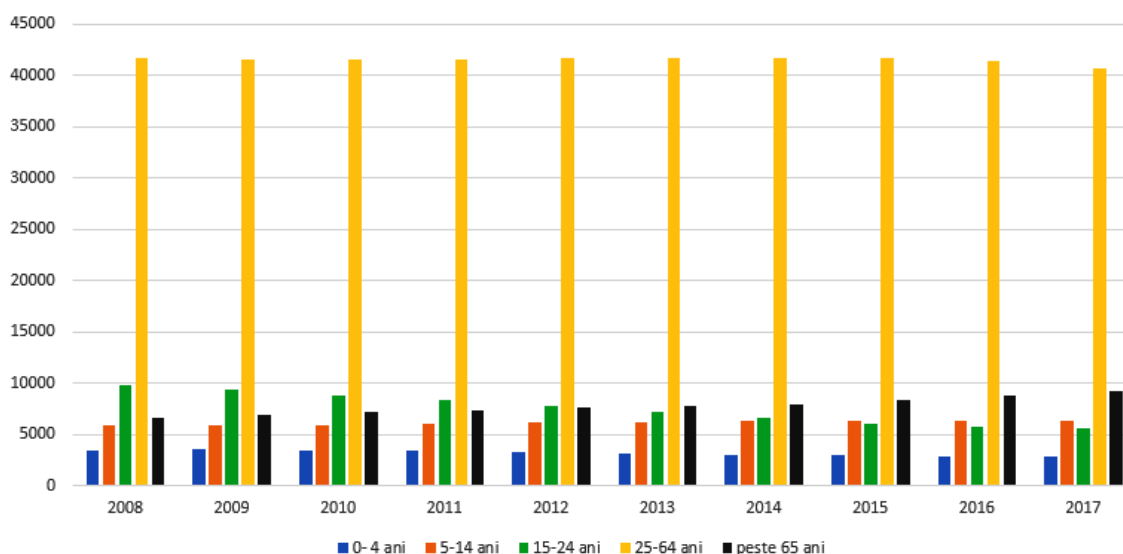


Fig. 2.3. Evoluția populației pe categorii de vârstă



Din analiza graficului reprezentând evoluția populației pe grupe de vârstă, se constată că populația orașului Sfântu Gheorghe prezintă tendința generală a sporului natural negativ. Astfel, este vizibilă o scădere a populației tinere, cu vârsta între 15 - 24 ani, precum și o tendință de scădere a populației adulte, reprezentând segmentul persoanelor apte de muncă, cu vârsta între 25 - 64 de ani. În schimb, se constată o creștere a populației vârstnice, peste 65 de ani.

2.3. INFRASTRUCTURA DE TRANSPORT

2.3.1. REȚEAUA STRADALĂ MAJORĂ A MUNICIPIULUI

Rețeaua stradală urbană este formată dintr-un total de 84 km de străzi, al căror sistem rutier are îmbrăcăminte din asfalt pentru 74,2% din lungimea totală a străzilor, macadam 20,1%, beton 4% și restul pavaj piatră cubică.

Infrastructura rutieră majoră din zona de analiză este formată din traseele drumurilor naționale și județene care asigură conexiunea cu teritoriul învecinat. Sectoarele stradale pe care sunt suprapuse traseele drumurilor naționale și județene sunt cele mai solicitate din punct de vedere al traficului și, în același timp, cele pe care se înregistrează frecvent evenimente de circulație soldate cu victime.

Tabel 2.1. Rețeaua de drumuri care asigură relația cu teritoriul învecinat

Drum	Origine	Destinație	Traseu
DN 12/E578	Km 0+000, Chichiș (DN 11)	Km 166+625, Toplița (DN 15)	Sfântu Gheorghe - Miercurea Ciuc - Gheorghieni
DN 13E	Km 0+000, Feldioara (DN 13)	Km 89+117, Întorsura Buzăului (DN 10)	Sfântu Gheorghe – Covasna - Barcani
DJ 103B	Km 17+750, Limita jud. Brașov	Km 33+150, Chileni (DN 12)	Dobârlău - Bicfalău - Ozun (DN 11)
DJ 112	Km 10+100, Limita jud. Brașov	Km 20+600, Sfântu Gheorghe (DJ 103)	Dobolii de Jos - Ilienii (DJ 112B)
DJ 121B	Km 0+000, Sfântu Gheorghe (DN 12)	Km 4+960, Valea Crișului (DJ 121A)	Arcuș
DJ 121C	Km 0+000, Sfântu Gheorghe	Km 8+800, Băile Șugaș	

(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)



Deficiența majoră a rețelei rutiere din zona Municipiului Sfântu Gheorghe este generată de lipsa unei variante de ocolire, care să conducă la eliminarea totală din rețeaua urbană a traficului de vehicule de marfă aflate în tranzit, diminuând în acest fel externalitățile suportate de locuitori.

Cursul Râului Olt reprezintă o barieră naturală care divizează rețeaua stradală urbană, separând zona istorică de Cartierul Gară, și zona industrială. Rețeaua stradală internă conține numai o structură de traversare, pe care se suprapun traseele drumurilor naționale 12 și 13E. Pe acest sector al infrastructurii stradale, utilizat atât de fluxurile locale, cât și de cele de tranzit, este permisă inclusiv circulația vehiculelor grele de marfă.

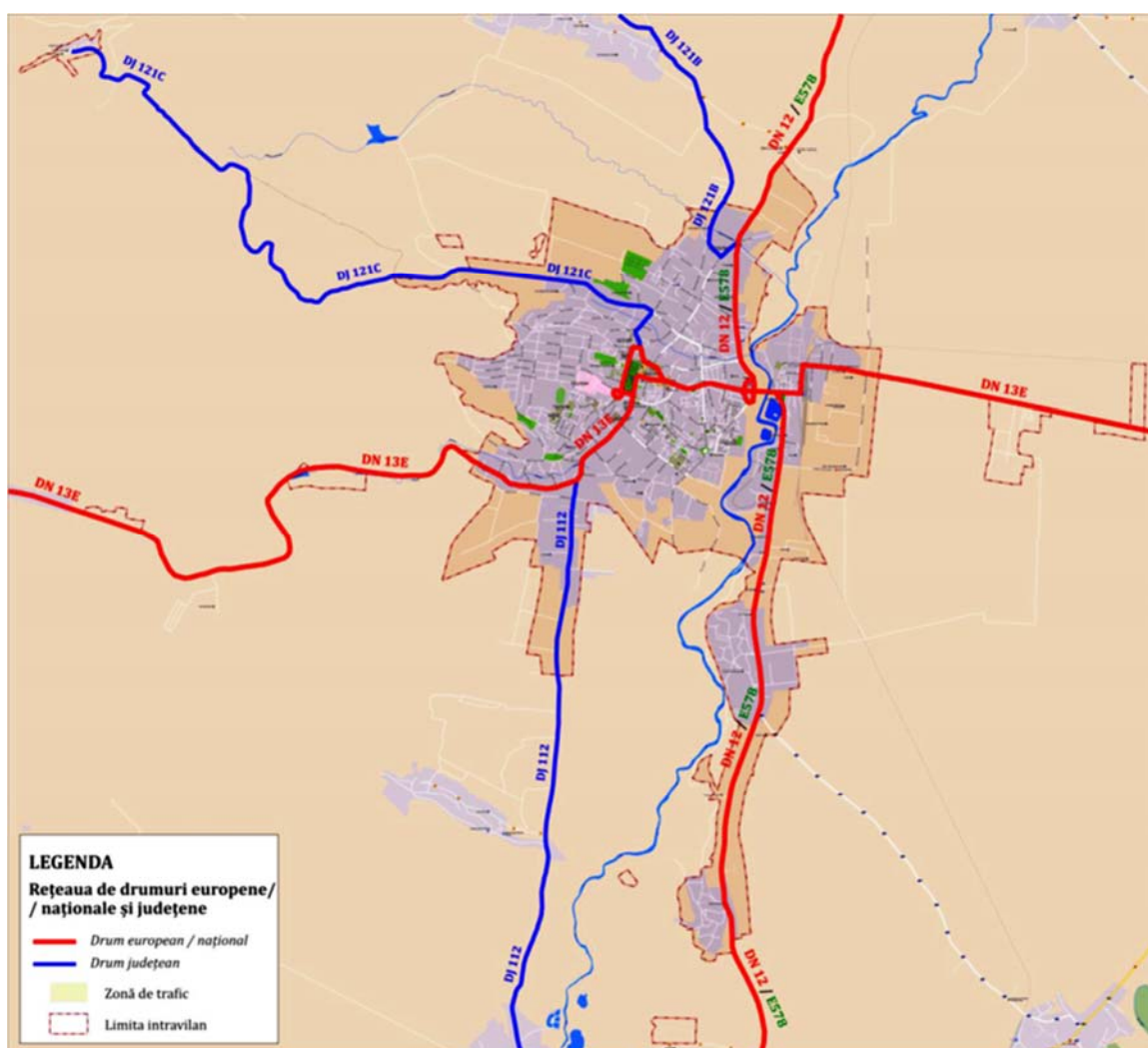


Fig. 2.4. Rețeaua majoră de circulație din zona de studiu
(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)



Str. 1 Decembrie 1918 este structura de traversare a orașului, a cărei capacitate este depășită, în orele de vârf, ceea ce determină apariția congestiilor în trafic, a timpilor prelungiți de deplasare, creșterea costurilor de exploatare a vehiculelor și creșterea poluării.

Întrucât 20% dintre străzile municipiului Sf. Gheorghe sunt din macadam, deși sunt aflate la periferia zonei urbane, iar o serie de străzi din zona centrală sunt acoperite cu beton aflat într-o stare avansată de degradare, desfășurarea traficului este îngreunată, iar calitatea vieții cetățenilor este scăzută. În ultimii 5 ani, calea de rulare a fost reabilitată/modernizată în proporție de 39%.

2.3.2. REGLEMENTAREA TRAFICULUI RUTIER

În Municipiul Sfântu Gheorghe, organizarea și controlul traficului sunt realizate prin reglementări pe baza indicatoarelor de circulație și a marcajelor rutiere (semnalizare rutieră statică) și prin reglementări prin semaforizare (semnalizare rutieră dinamică).

Reglementările privind organizarea și controlul traficului în intersecțiile urbane se înscriu în două categorii principale: reglementări pe baza indicatoarelor de prioritate și reglementări prin semaforizare. În prezent, sistematizarea circulației la nivelul rețelei stradale a Municipiului Sfântu Gheorghe este realizată prin sisteme încadrate în cele două categorii menționate mai sus.

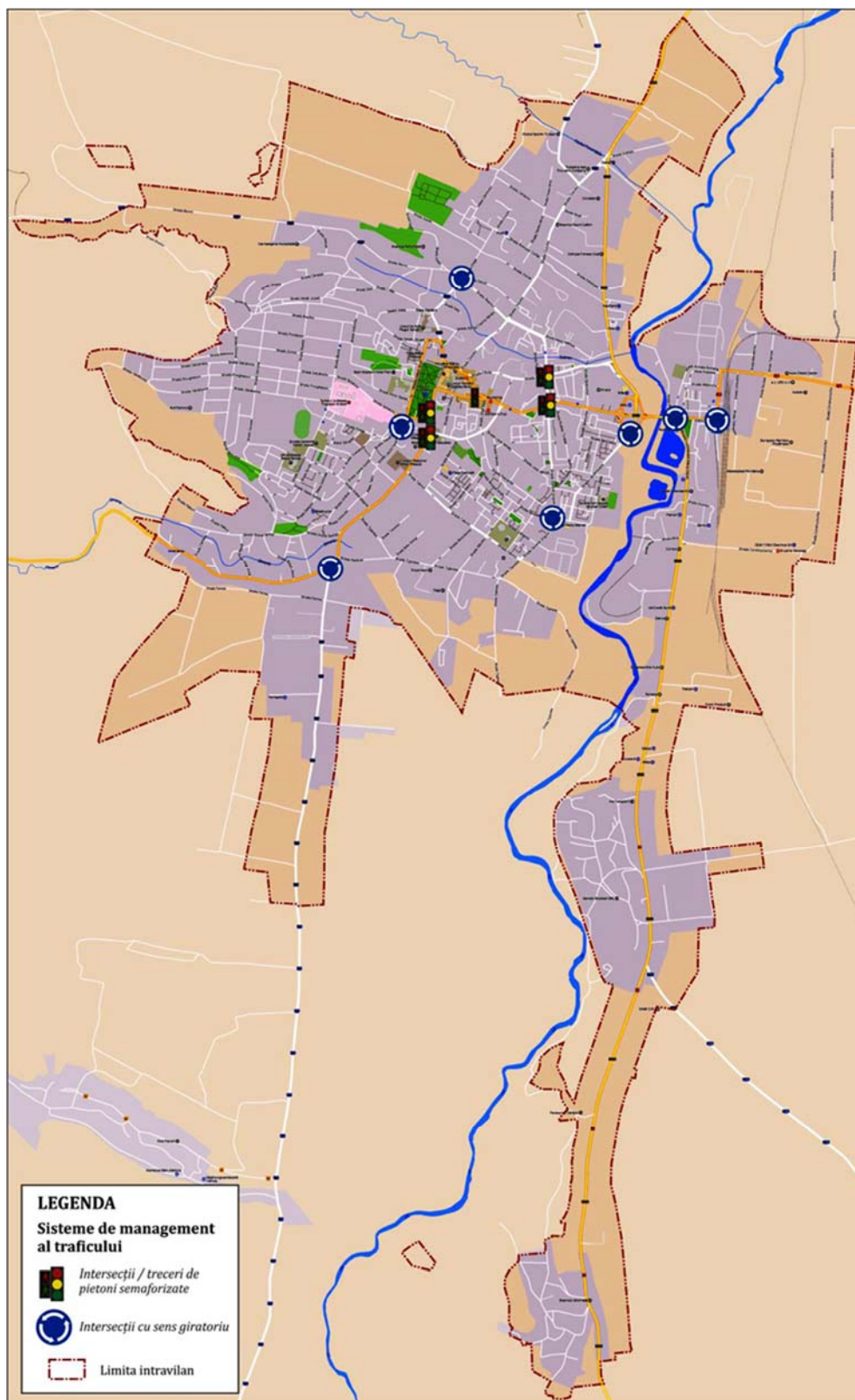


Fig. 2.5. Sistemul de semaforizare
(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)



2.3.3. TRANSPORTUL PUBLIC URBAN

Exploatarea serviciului de transport public local este administrat de SC Multi-Trans SA. Conform informațiilor extrase din Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, transportul public local de persoane are următoarele caracteristici:

- Acționar unic la SC Multi-Trans SA este Consiliul Local Sf. Gheorghe;
- Parcul auto este format din 25 vehicule, cu capacități de transport de peste 90 persoane 32%, 71-90 locuri - 12%, 51-70 locuri - 28%, 18-50 locuri - 16% și sub 18 locuri - 12%;
- Vechimea vehiculelor: 9-10 ani - 16%, 11-15 ani - 12%, 16-20 ani - 32%, 21-25 ani - 4%, 26-30 ani - 12% și 31-35 ani - 24%;
- Din totalul parcului auto, 40% din vehicule nu respectă nici o normă de poluare, restul se încadrează în normele Euro 2 și Euro 3;
- SC Multi-Trans SA oferă și alte servicii, precum: închirieri microbuze și autocare pentru deplasări în țară și străinătate, pe baza de comenzi ferme; servicii de publicitate pentru persoane juridice, prin închirierea unor suprafețe de reclame pe mijloacele de transport; servicii de închiriere spații; servicii reparații în atelierele proprii, pe bază de comandă.
- Rețeaua de transport public este formată din 4 linii principale și 15 linii secundare, cu lungimea totală a traseelor (dus-întors) de 156,2km;
- Există numeroase suprapuneri ale traseelor liniilor de transport, care vizează str. 1 Decembrie 1918, str. Piața Libertății și str. Vasile Goldiș;
- Sectoarele din rețeaua stradală pe care sunt localizate liniile de transport public, la orele de vârf de trafic determină întârzieri care conduc la reducerea vitezei comerciale a transportului public;
- Traseele de transport public utilizează, în general, principalele artere de circulație, asigurând transportul dinspre zona industrială, Gara Sf. Gheorghe, cartierele Oltul și Ciucaș;
- Sistemul de transport public constă în stații amenajate cu adăposturi pentru călători și panouri de informare și stații reprezentate doar prin sisteme de semnalizare verticală, fără informații cu privire la traseele care utilizează stația respectivă sau la programul de circulație;
- Disfuncții: lipsa elementelor de siguranță și securitate a călătorilor din unele stații (alveole) sau utilizarea acestora, acolo unde există, în alte scopuri - parcare;
- Frecvența de circulație este de la 15-20 minute pentru liniile principale, la 1 vehicul pe ora pentru liniile secundare sau în regim de navetă;
- Lungimea medie a interstației este de 700m, variind între 450m și 950m pentru liniile principale, crescând la valori mai mari pentru liniile ce deservesc satele aparținătoare;



Reprezentarea grafică a rețelei de transport public local este realizată în figura de mai jos:

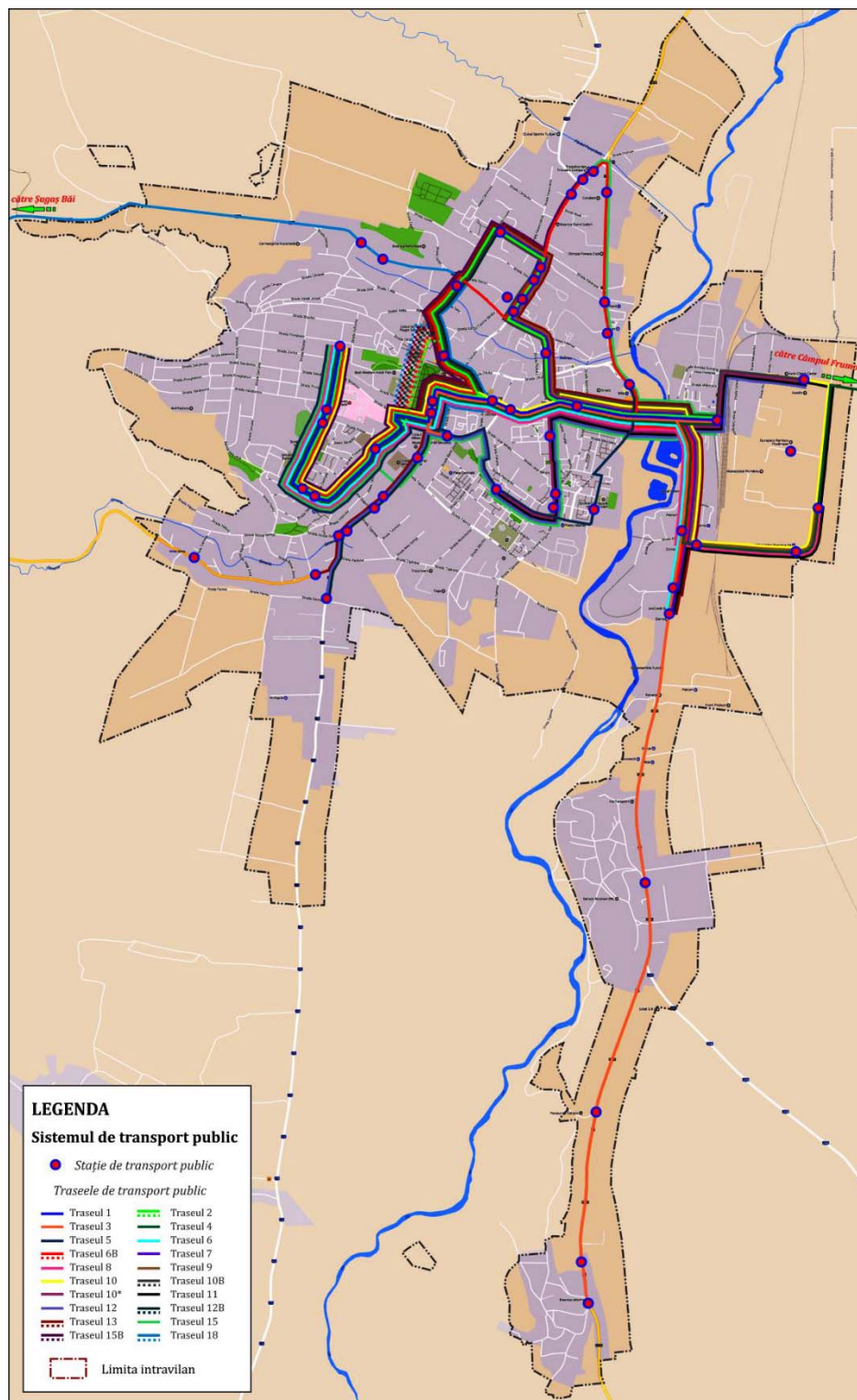


Fig. 2.6. Traseele de transport public
(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)



Tabel 2.2. Traseele liniilor de transport public (Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)

Nr. Linie	Traseu	Lungime (km)
1	Str. Berzei - Gara CFR	8,8
2	Str. Berzei - Cartierul Ciucului - Gara CFR	11,7
3	Tribunal - Gara CFR - Coșeni	21,8
4	Str. Berzei - Gara CFR - Câmpul Frumos	18,6
6	Str. Berzei - Casa cu Arcade- ISAMA	6,5
6B	Str. Berzei - Cartierul Ciucului- ISAMA	8,2
7	Cartierul Ciucului – ISAMA	3,6
8	Str. Berzei – Dreiconf	5,6
9	Cartierul Ciucului - Dreiconf	3,5
10	Str. Berzei - Casa cu Arcade - Leineweber	5,8
10B	Casa cu Arcade – Cartierul Ciucului- Leineweber	7,4
10*	B-dul N. Iorga - Leineweber	4,5
11	ISAMA - B-dul N. Iorga	4,2
12	Gara CFR - B-dul N. Iorga - Str. Jókai Mór	5,2
12B	Cartierul Ciucului - Casa cu Arcade - Str. Jókai Mór	5,3
13	Simeria Veche – Cartierul Ciucului - ISAMA	7,9
15	Str. Berzei - B-dul N. Iorga - TTC	8,6
15B	Str. Berzei – Cartierul Ciucului - TTC	7,5
18	Tribunal - Sugás Bai	11,5

2.3.4. PARCĂRI

Potrivit datelor furnizate de Direcția de Gospodărire Comunală din cadrul Primăriei Municipiului Sfântu Gheorghe, parcările amenajate din Municipiul Sfântu Gheorghe sunt încadrate în următoarele categorii:

- parcări de reședință cu plată;
- parcări publice cu plată;
- parcări publice fără plată.

În total, la nivelul Municipiului Sfântu Gheorghe sunt amenajate 4652 locuri de parcare, încadrate în categoriile de mai sus.



Conform regulamentului de funcționare al sistemului de staționare și parcare cu plată a vehiculelor/ autovehiculelor în parcurile publice cu plată din Municipiul Sfântu Gheorghe aprobat prin H.C.L. Nr. 218 /2017, care aduce modificări și completări asupra H.C.L. nr. 4/ 2017, aceste parcuri sunt amplasate în zona centrală, în vecinătatea obiectivelor de interes socio-economic.

Tabel 2.3. Parcuri publice cu plată

Nr. Crt.	Strada	Reper
1	Str. Ciucului	Între Str. 1 Decembrie 1918 și Str. Bisericii
2	Str. Oltului	Între Str. 1 Decembrie 1918 și Str. Podului
3	Str. Godri Ferenc	
4	Str. Iozef Bem	Între Str. Banki Donat și Magazinul Sugas
5	Str. Kriza Janos	În fața Liceului Teoretic „Mikes Kelemen” și a Judecătoriei Municipiului Sfântu Gheorghe
6	Str. Nicolae Bălcescu	Între Str. 1 Decembrie 1918 și Str. Oltului
7	Str. Korosi Csoma Sandor	Între Teatrul „Andrei Mureșanu” și Str. Bisericii
8	Piața Mihai Viteazul	Parcarea din fața CEC Bank, Sucursala Sfântu Gheorghe
9	Str. Bisericii	
10	Str. 1 Decembrie 1918	Parcarea din fața Hotelului Bodoc
11	Str. Gabor Aron	
12	Piața Libertății	În fața Bisericii Unitariene
13	Str. 1 Decembrie 1918	Între B.R.D. și sediul Primăriei Municipiului Sfântu Gheorghe
14	În fața Magazinului Șugaș	
15	Str. Grof Miko Imre	
16	Str. Tavaszi Sandor	

(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)

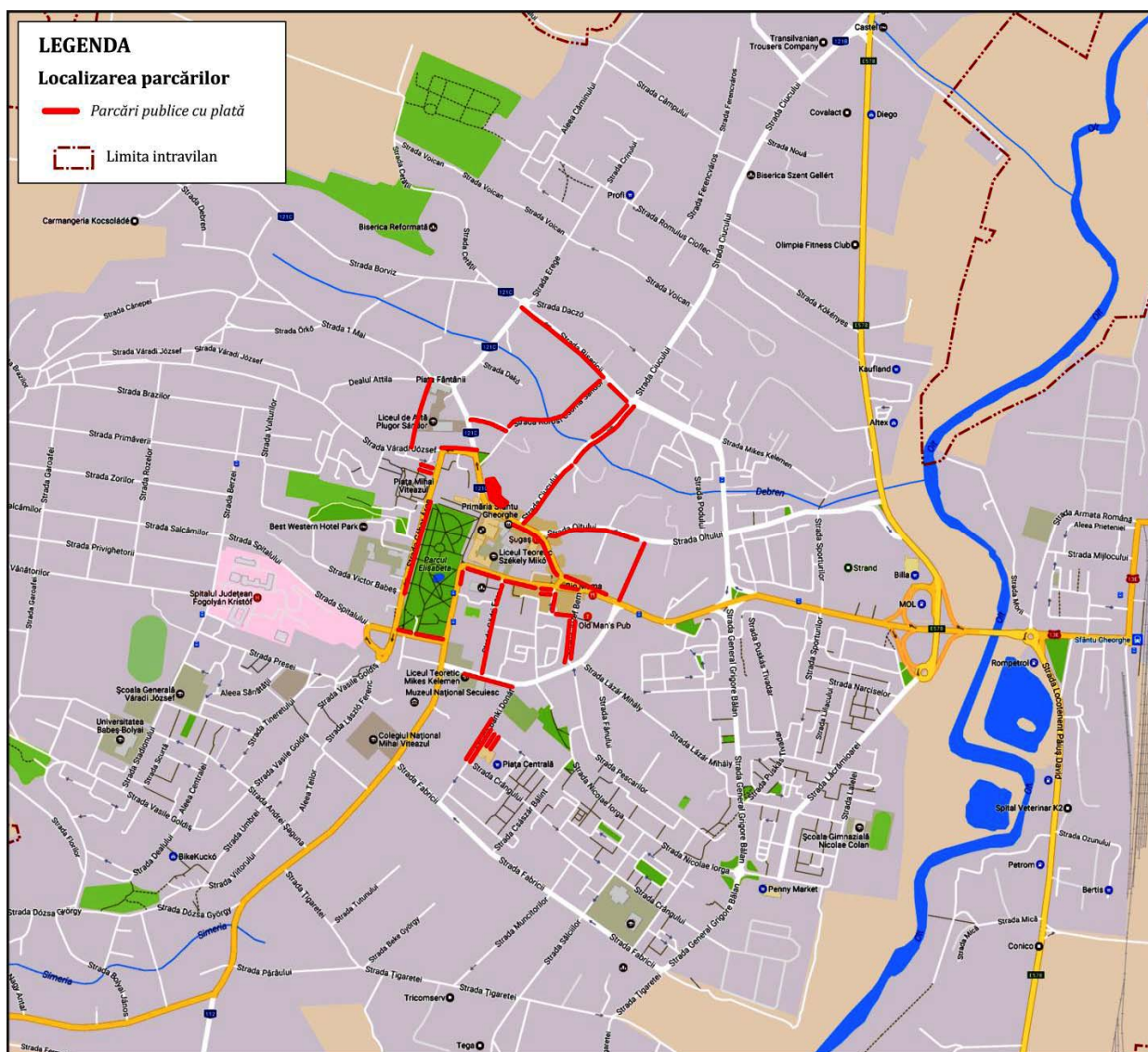


Fig. 2.7. Distribuția teritorială a parcarilor publice cu plată

(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)

Parcările de reședință reprezintă o altă categorie a parcarilor întâlnite la nivelul localității. Parcările de reședință sunt acele spații destinate parcarii autovehiculelor situate la mai puțin de 30 m de frontul imobilelor, destinate utilizării de locatarii acestor imobile, cu excepția celor incluse în lista parcarilor publice cu plată. Distribuția spațială a parcarilor de reședință, în situația actuală este reprezentată în figura 2.41. Capacitatea acestora este de 2387 locuri.

Astfel, s-a determinat faptul că unui loc de parcare amenajat îi revin 3,24 autoturisme, ceea ce semnifică un deficit semnificativ al locurilor de parcare în raport cu necesarul existent. Aceste probleme se manifestă în cartierele de locuințe colective, în care sunt concentrate valori ridicate ale deținerilor de autovehicule - cartierele Ciucului, Oltul, zona Gării.

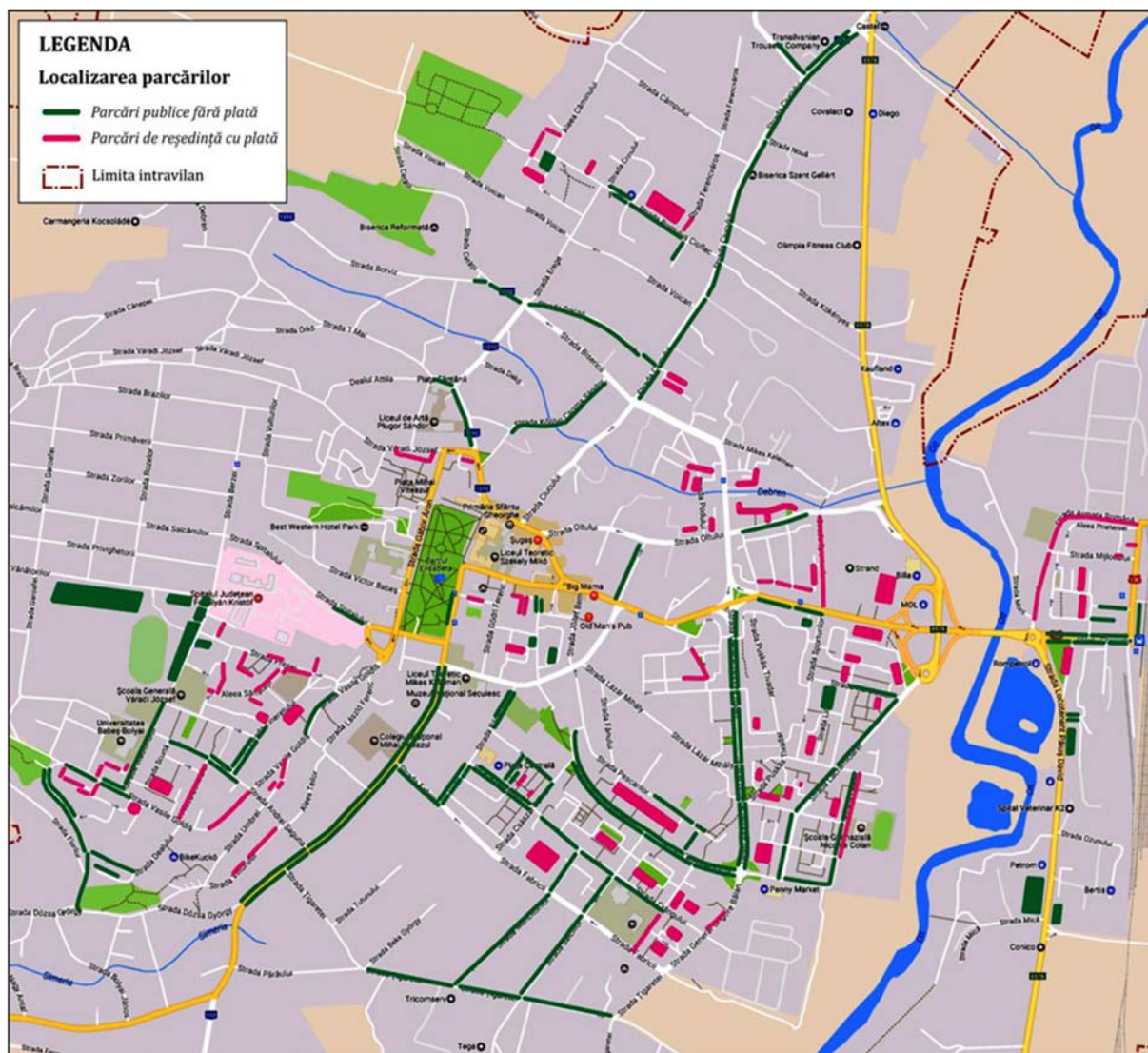


Fig. 2.8. Distribuția spațială a parcarilor de reședință
(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)

2.3.5. TRANSPORTUL DE MĂRFURI

Principalul mod de transport utilizat în cazul transportului de mărfuri din zona Municipiului Sfântu Gheorghe este cel rutier.

Desfășurarea transportului de marfă pe rețeaua rutieră din localitatea Sfântu Gheorghe este reglementată de Consiliul Local al Municipiului Sfântu Gheorghe prin Hotărârea Nr. 115/ 2008. Potrivit acestui document, circulația străzile cu regim de restricție a autovehiculelor de marfă a căror masă totală maximă autorizată (M.T.M.A.) depășește 3,5 tone se face în baza autorizației speciale de transport, eliberată de Primăria Municipiului Sfântu Gheorghe. Traseele pe care este permis, în mod necondiționat, accesul vehiculelor de marfă cu M.T.M.A. mai mare de 3,5 tone sunt



reprezentate în figura 2.64. Se observă că în lipsa unei variante de ocolire pe latura de Est, care să preia traficul de tranzit de pe DN 12 (E578), Municipiul Sfântu Gheorghe este caracterizat de situația în care vehiculele grele de marfă traversează cartiere rezidențiale și zone vulnerabile, precum zona de traversare a Râului Olt, în care regăsim densitate ridicată de pietoni și bicicliști, constituind un aspect negativ din punct de vedere al calității vieții.

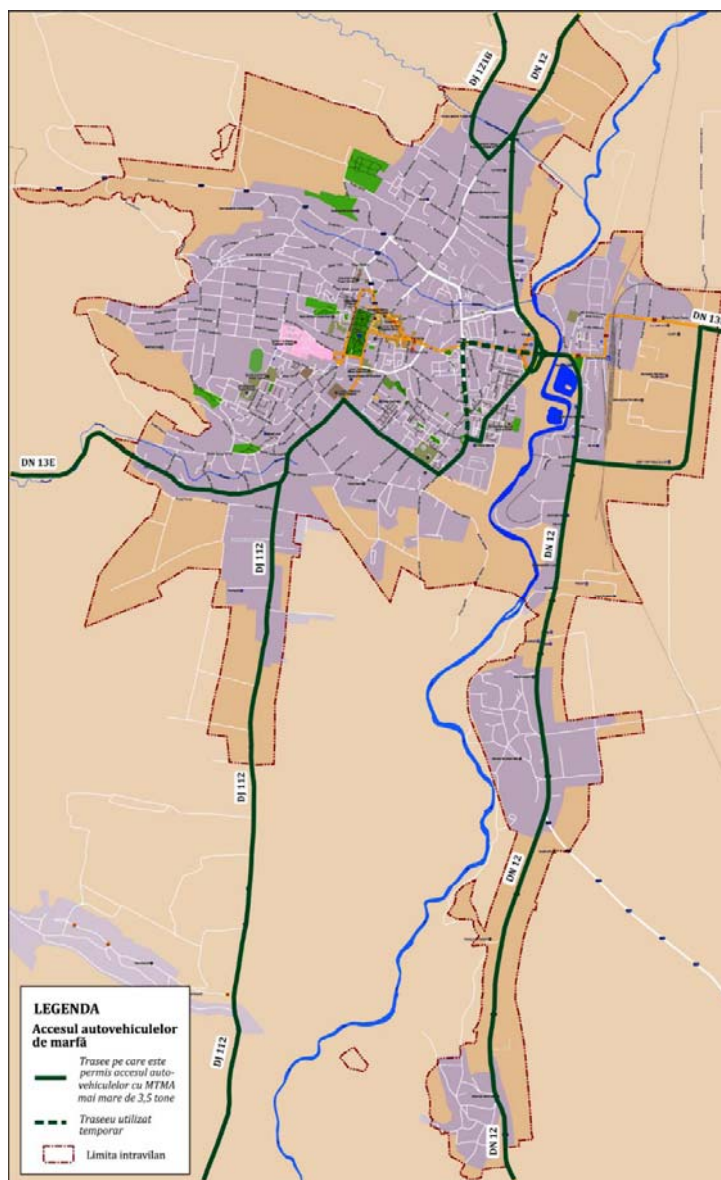


Fig. 2.9. Trasee pe care este permis accesul vehiculelor cu M.T.M.A. > 3,5 tone
 (Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)

Principala zona care atrage și generează volume de mărfuri la nivelul localității este zona industrială delimitată de arterele rutiere suprapuse peste traseele drumurilor naționale 12 și 13E. Legătura între cele două drumuri naționale pe care este permis



accesul vehiculelor grele de marfă este Str. Constructorilor. Activități de producție și servicii care polarizează fluxuri importante de vehicule de marfă se regăsesc și în zona de Nord-Est a localității, de-a lungul arterei Lunca Oltului (traseu DN 12/ E 578). În arealul menționat funcționează un centru logistic pentru produse lactate, cu o capacitate de 1.400 palete, echivalentul a peste 700 tone de produse.

2.3.6. MIJLOACE ALTERNATIVE DE MOBILITATE

Rețeaua de transport rutier a Municipiului Sfântu Gheorghe este prevăzută cu trotuare pentru deplasarea pietonală. În ultimii ani aceste elemente de infrastructură au primit o atenție deosebit trotuarele de pe arterele principale fiind reabilite odată cu infrastructura carosabilă. În plus, au existat situații în care infrastructura pietonală a fost modernizată, fără a include și partea dedicată circulației autovehiculelor. Au fost realizate lucrări de reabilitate pe arterele principale de circulație: Str. 1 Decembrie 1918 (între Str. General Grigore Bălan și Podul peste Râul Olt), Str. Armata Română (între Str. Gării și Str. Constructorilor), Str. Bisericii, Str. Gábor Áron, Str. General Grigore Bălan (între Str. Nicolae Iorga și Str. Crângului), Str. Kriza János, Str. Libertății (între Str. Kós Károly și Str. Vasile Goldiș), Str. 1 Mai, Str. Nicolae Bălcescu, Str. Nicolae Grigorescu, Str. Nicolae Iorga, Str. Oltului, Piața Fântânii, Piața Calvin, Piața Sfântu Gheorghe, Str. Spitalului, Str. Stadionului, Str. Vasile Goldiș etc. Astfel, aproximativ 68% din lungimea totală a trotuarelor se află în stare bună.

În situația actuală, în Municipiul Sfântu Gheorghe întâlnim sectoare ale rețelei pietonale care încurajează utilizarea acestui mod de deplasare, respectiv trotuare largi, cu îmbrăcăminte în stare tehnică foarte bună, care asigură accesibilitate și siguranță pentru toate categoriile de cetățeni, inclusiv pentru cei cu probleme de mobilitate, dar și sectoare care prezintă un grad ridicat de deteriorare sau care lipsesc.

Referitor la infrastructura pietonală din cartierele rezidențiale, principala problemă este generată de lipsa locurilor de parcare, care produce consecințe negative privind accesibilitatea și siguranța deplasărilor pietonale. Adesea, trotuarelor sunt utilizate pentru parcare autovehiculelor, iar pietonii sunt nevoiți să se deplaseze pe carosabil. În figura de mai jos sunt exemplificate astfel de situații surprinse în cartierele Simeria și Olt.

Sistemul de transport dedicat ciclismului ocupă un loc prioritar în categoria sistemelor alternative de mobilitate, mijloacele de transport aferente acestuia prezentând accesibilitate ridicată în rândul populației comparativ cu mijloace de transport ecologice autopropulsate (autovehicule electrice). La nivelul Municipiului Sfântu Gheorghe a fost demarată realizarea infrastructurii destinate utilizării bicicletelor. În situația actuală este funcțională o rețea de aproximativ 14,5 km de benzi delimitate pe trotuare sau pe carosabil. Traseele ciclabile amplasate pe trotuare sau străzi reabilite au fost realizate prin traserea unui marcaj liniar de culoare albă sau galbenă care separă zona pentru biciclete de cea pentru pietoni sau vehicule. Pe lângă semnalizarea orizontală, care în unele cazuri este deficitară (marcajele fiind șterse),



infrastructura pentru biciclete pe alocuri este însoțită de semnalizare verticală de reglementare a circulației. În scopul creșterii siguranței circulației se recomandă îmbunătățirea semnalizării orizontale și verticale aferente infrastructurii ciclabile, în cadrul unui sistem integrat de management al traficului.

Reprezentarea sectoarelor de infrastructură pe care sunt amenajate piste pentru biciclete este realizată în figura 2.14. Se observă că aceste sectoare nu formează o rețea continuă, care să deservească principalele obiective de interes la nivel local (unuități de învățământ, zone de petrecere a timpului liber, zone comerciale).

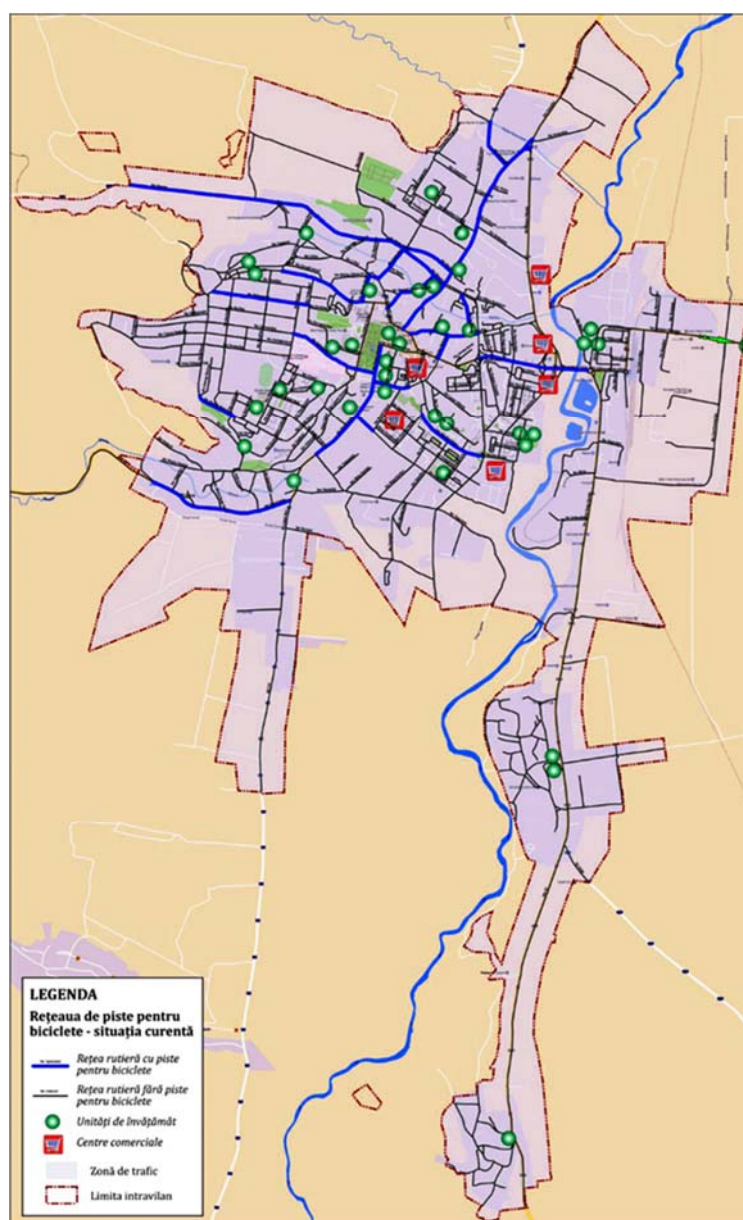


Fig. 2.10. Infrastructură pentru circulația bicicletelor
(Sursa PMUD Sfântu Gheorghe)



3. COLECTAREA DATELOR

3.1. RECENSĂMINTE DE TRAFIC

Măsurătorile de trafic au fost realizate ținând cont de recomandările normativului AND 557/2015 - „Instrucțiuni pentru efectuarea înregistrărilor circulației rutiere pe drumurile publice”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 481/233.03.2015.

Pentru realizarea măsurătorilor de trafic în Municipiul Sfântu Gheorghe a fost utilizată atât tehnica de filmare a secvențelor de trafic, urmată de analiza ulterioară a filmărilor și extragerea informațiilor necesare, cât și tehnica de numărare în teren a vehiculelor observate. Tehnica de filmare prezintă o serie de avantaje, în special datorită preciziei de numărare și separare pe tipuri de vehicule și pe direcții de deplasare. În condițiile în care operațiunea de numărare se desfășoară în birou și existând posibilitatea de oprire și revizualizare, dacă este cazul, a anumitor secvențe, sunt eliminate erorile care apar în cazul în care numărătoare este realizată direct de operatorul din teren. De asemenea, pozițiile în care au fost amplasate camerele video și condițiile meteorologice favorabile au permis o înregistrare de calitate a secvențelor de trafic, astfel încât să poată fi observate toate direcțiile de deplasare din intersecția respectivă.

Vehiculele din compunerea fluxurilor de trafic au fost încadrate în următoarele categorii:

- Biciclete
- Motociclete
- Autoturisme
- Autofurgonete
- Microbuze
- Autobuze interurbane
- Camioane și asimilate cu 2 osii
- Camioane și asimilate cu 3 și 4 osii
- Camioane și asimilate cu 5 și peste 5 osii
- Vehicule speciale.

În formularele de anchetă au fost înregistrate toate tipurile de viraje permise în intersecțiile respective, pentru fiecare arteră de intrare, pe tipurile de vehicule menționate anterior.

În vederea obținerii unor date care să conducă la realizarea unui model de transport reprezentativ, au fost realizate atât analize asupra documentelor relevante existente, cât și observații directe în teren.



Ca urmare a acestor observații, au fost stabilite perioadele de timp și zilele care prezintă valori de vârf ale traficului rutier, precum și intersecțiile în care sunt necesare informații asupra fluxurilor de trafic, astfel încât acestea să poată fi integrate în modelul de transport și să conducă la conturarea traficului auto general la nivelul orașului. Locațiile au fost alese atât pentru a putea fi obținute toate datele necesare pentru crearea modelului de transport la nivelul întregii rețele rutiere a orașului Sfântu Gheorghe, cât și pentru a putea fi validate și calibrate datele pentru punctele speciale de interes, ținându-se cont de proiectele analizate.

În scopul corelării cu valorile de trafic caracteristice rețelei majore de transport din zona periurbană a municipiului Sf. Gheorghe, au fost utilizate valorile fluxurilor de trafic înregistrate pe sectoarele drumurilor naționale și județene învecinate municipiului Sf. Gheorghe, cu ocazia recensământului general al circulației, realizat la nivel național de CESTRI-CNAIR/Consiliul

Județean Covasna în anul 2015. Datele au fost preluate din următoarele posturi de anchetă:

Drumuri naționale:

- Post 501, DN 12, km 7+085, sector DN 11 - municipiul Sf. Gheorghe;
- Post 532, DN 12, km 11+600, sector municipiul Sf. Gheorghe - rețea stradală;
- Post 502, DN 12, km 12+200, sector municipiul Sf. Gheorghe - DJ 122;
- Post 552, DN 13E, km 9+800, sector DN 13 - municipiul Sf. Gheorghe;
- Post 553, DN 13e, km 30+500, sector municipiul Sf. Gheorghe - DN 11.

Drumuri județene:

- Post 2733, DJ 103B, km 27+900, sector DN 11 (Ozun) - DN 12 (Chilieni);
- Post 2736, DJ 112, km 14+000, sector lim. Jud. Brașov - municipiul Sf. Gheorghe (DN 13E);
- Post 2753, DJ 121B, km 1+000, sector municipiul Sf. Gheorghe - Valea Crișului (DJ 121A).

În elaborarea modelului de transport au fost utilizate inclusiv datele rezultate din studiul de trafic realizat pentru elaborarea Planului de Mobilitate Urbană Durabilă. Datele respective au fost integrate și corelate cu cele obținute prin contorizări în teren pentru elaborarea prezentului studiu de trafic. De asemenea, au fost analizate și integrate datele extrase din Recensământul realizat de CESTRIN în anul 2015, asupra circulației rutiere pe drumurile naționale din România.

Studiul de trafic actual a inclus contorizări de trafic în următoarele intersecții:

1. Str. Kós Károly - Str. Kriza János;
2. Str. Bisericii - Str. Ciucului - Str. General Grigore Bălan;
3. Str. Spitalului - Str. Libertății;
4. Str. Fabricii - Str. Kós Károly;
5. Str. Sporturilor - Str. 1 Decembrie 1918;
6. Str. Várdi József - Str. Kossuth Lajos;
7. Str. Oltului - Str. General Bălan;
8. Str. Vasile Goldiș - Str. Libertății;



9. Str. 1 Decembrie 1918 (DN13E) - Str. Oltului / Str.Lunca Oltului;
- 10.Str. 1 Decembrie 1918 - Str. Armata Romana - Str.Lt. Paius David;
- 11.Str. 1 Decembrie 1918 - Str. Gen. Grigore Bălan;
- 12.Str. 1 Decembrie 1918 - Str. Nicolae Balcescu;
- 13.Str. Libertății - Str. Grof Miko Imre;
- 14.DJ 112 - DN13E - Str. Kós Károly;
- 15.Str. Fabricii - Str.Tigaretei;
- 16.Str. Ciucului - Str. Arcusului (DJ 121B);
- 17.Str. Lunca Oltului (DN12) - Str. Ciucului;
- 18.Str. Lunca Oltului (DN12) - Str. Izvorului;
- 19.Str. Lunca Oltului (DN12) - Str.Oltului;

Amplasarea intersecțiilor menționate este reprezentată mai jos.

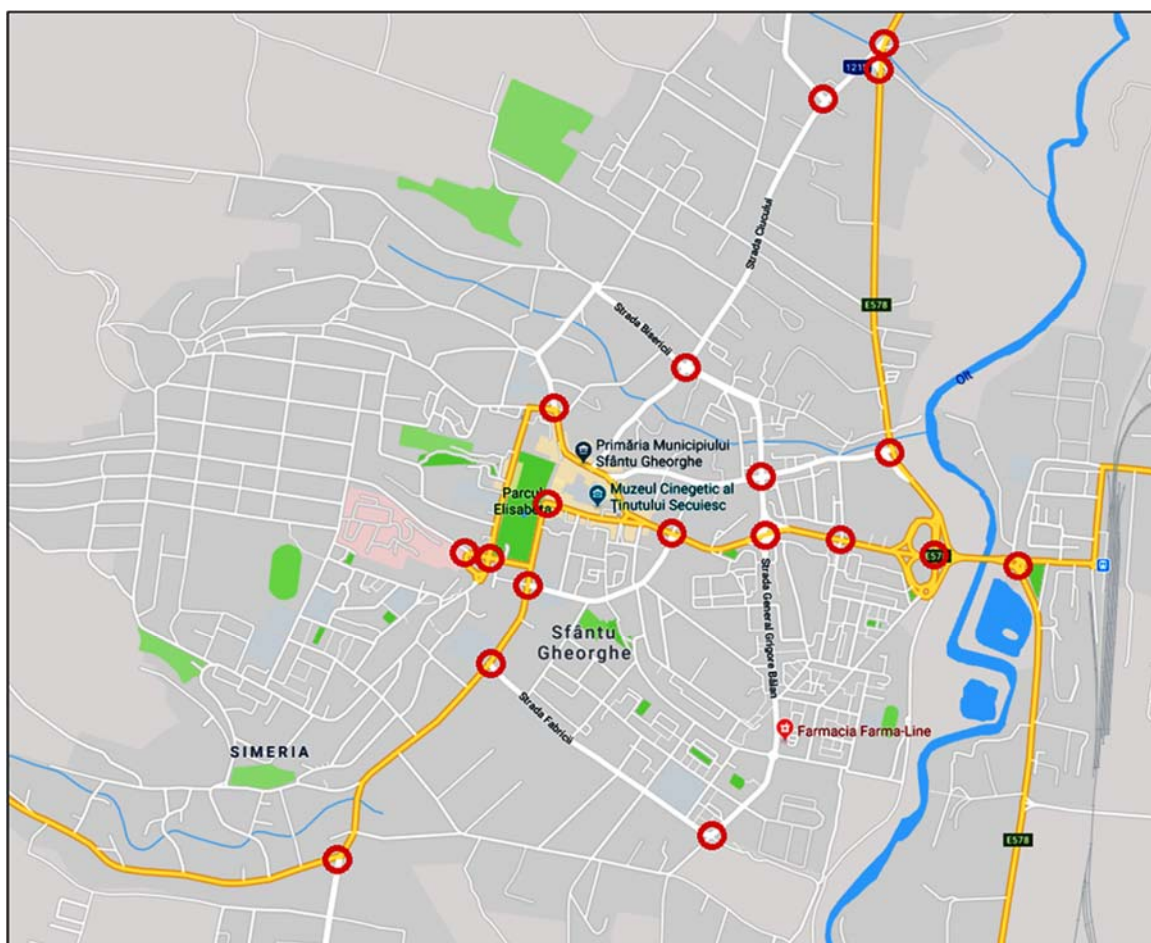


Fig. 3.1. Amplasarea locațiilor anchetelor de trafic, zi lucrătoare (AM/PM)

Rezultatele anchetelor de trafic realizate sunt prezentate în subcapitolele următoare.

În completarea formularelor, precum și în reprezentarea grafică și tabelară a valorilor de trafic înregistrate a fost utilizată o codificare a arterelor de circulație, pe ramuri de intrare/ieșire din intersecție. Codificarea respectivă este detaliată mai jos.

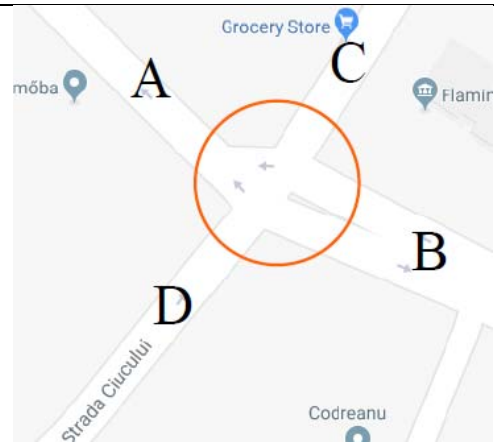
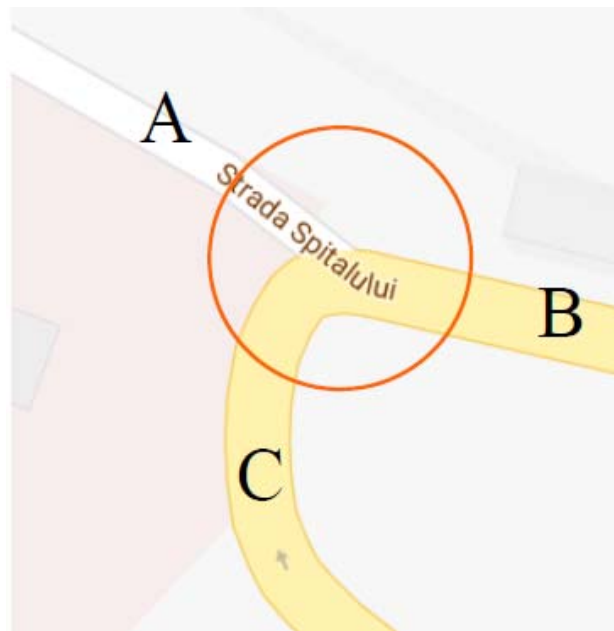


3.2. CODIFICAREA ARTERELOR RUTIERE

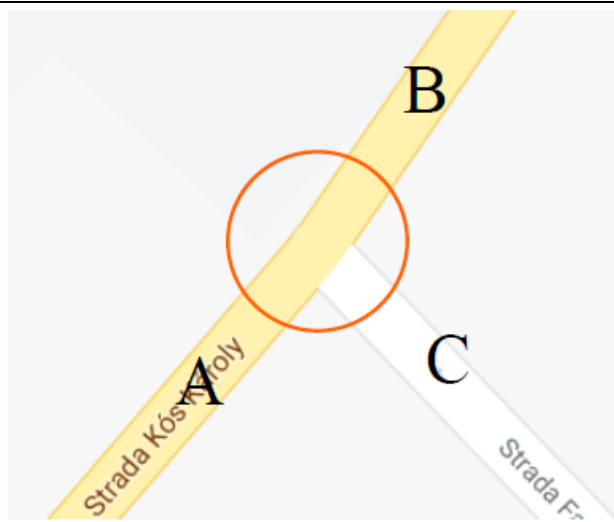

În tabelul următor sunt specificate codificările utilizate pentru fiecare dintre locațiile în care au fost desfășurate anchete de trafic.

Locație anchetă trafic	Codificare artere de circulație	Reprezentare grafică
Str. Kós Károly – Str. Kriza János	A / Str. Kós Károly-Sud	
	B / Str. Kós Károly-Nord	
	C / Str. Kriza János-Est	

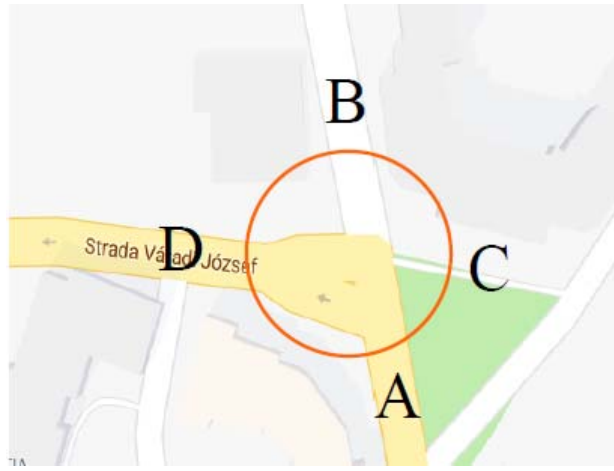
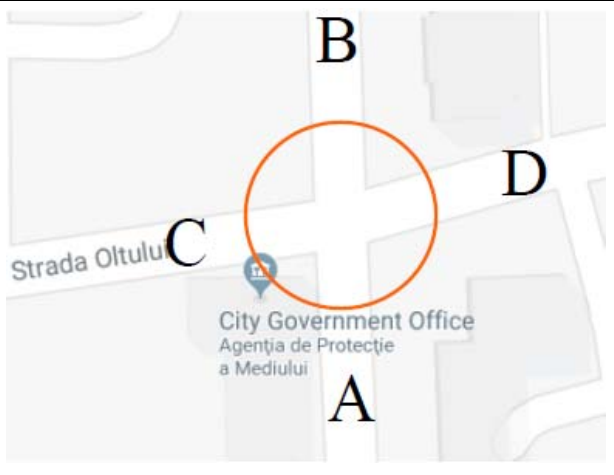


Str. Bisericii – Str. Ciucului – Str. General Grigore Bălan	A / Str. Bisericii – Nord Vest	
	B / Str. General Grigore Bălan - Est	
	C / Str. Ciucului – Nord Est	
	D / Str. Ciucului- Sud Vest	
Str. Spitalului – Str. Libertății	A / Str. Spitalului – Nord Vest	
	B / Str. Spitalului - Est	
	C / Str. Vasile Goldis- Sud	



Str. Fabricii – Str. Kós Károly	A / Str. Kós Károly – Sud Vest	
	B / Str. Kós Károly – Nord Est	
	C / Str. Fabricii – Sud Est	
Str. Sportului – Str. 1 Decembrie 1918	A / Str. 1 Decembrie 1918 - Vest	
	B / Str. Sporturilor - Nord	
	C / Str. 1 Decembrie 1918 - Est	
	D / Str. Sporturilor - Sud	



Str. Kossuth Lajos - Str. Várdi József - Korosi Csoma Sandor	A / Str. Kossuth Lajos – Sud Est	
	B / Str. Kossuth Lajos - Nord	
	C / Korosi Csoma Sandor - Est	
	D / Str. Várdi József - Vest	
Str. Oltului – Str. General Bălan	A / Str. General Grigore Bălan – Sud	
	B / Str. Oltului – Nord	
	C / Str. General Grigore Bălan – Sud Vest	
	D / Str. Oltului – Nord Est	





Str. Vasile Goldiș – Str. Libertății	A / Str. Vasile Goldiș – Sud Vest	
	B / Str. Vasile Goldiș – Nord Est	
	C / Str. Vasile Goldiș – Nord Vest	
Str. 1 Decembrie 1918 (DN13E) – Str. Oltului - Str. Lunca Oltului	A / Str. Lunca Oltului - Nord	
	B / Str. 1 Decembrie 1918 - Est	
	C / Str. 1 Decembrie 1918 - Vest	
	D / Bretea zonă comercială - Sud	

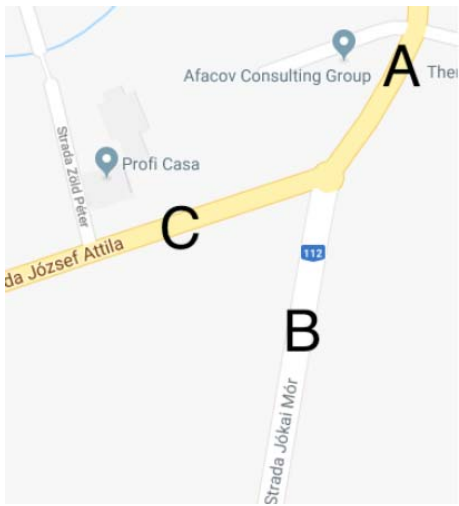
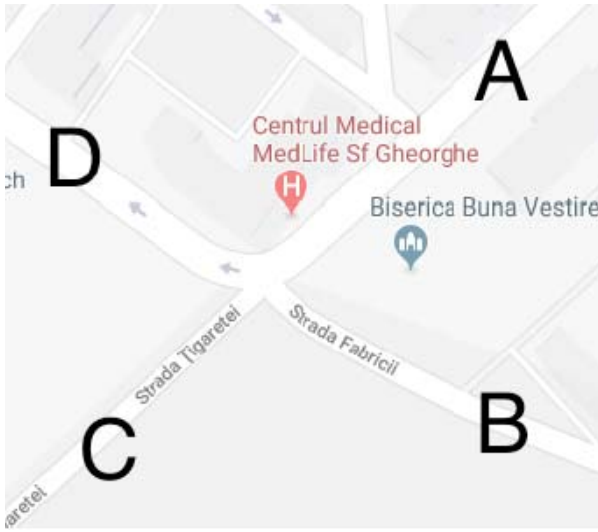


Str. 1 Decembrie 1918 – Str. Armata Romana – Str. Lt. Paius David	A / Str. Armata Română - Nord	
	B / Str. 1 Decembrie 1918 - Est	
	C / Str. Lt. Paius David – Sud Est	
	D / Str. 1 Decembrie 1918 - Vest	
Str. 1 Decembrie 1918 – Str. Gen. Grigore Bălan	A / Str. Gen. Grigore Bălan - Nord	
	B / Str. 1 Decembrie 1918 - Est	
	C / Str. Gen Grigore Bălan - Sud	
	D / Str. 1 Decembrie 1918 – Sud Vest	



Str. 1 Decembrie 1918 – Str. Nicolae Bălcescu	A / Str. Nicolae Bălcescu – Nord Est	
	B / Str. 1 Decembrie 1918 – Est	
	C / Str. Nicolae Bălcescu – Sud	
	D / Str. 1 Decembrie 1918 – Nord Vest	
Str. Libertății – Str. Grof Miko Imre	A / Str. Libertății - Nord	
	B / Str. Grof Miko Imre - Est	
	C / Str. Libertății - Sud	

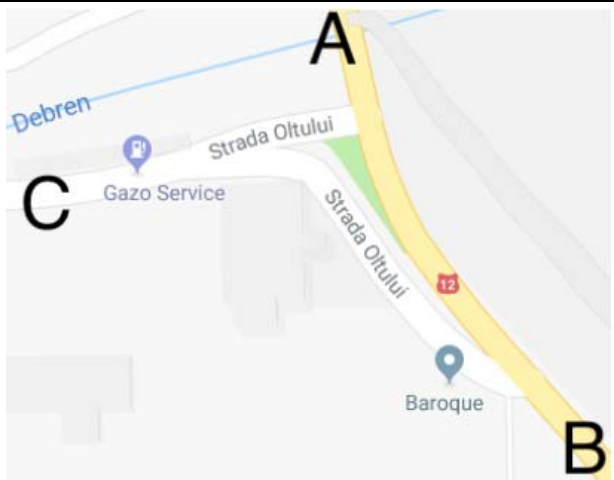


DJ 112 – DN13E - Str. Kós Károly	A / Str. Kós Károly – Nord Est	
	B / DN13E/ Jozsef Attila – Vest	
	C / DJ 112/ Str. Joki Mor - Sud	
Str. Fabricii – Str. Tigaretei – Str. Gen. Grigore Bălan	A / Str. Gen. Grigore Bălan – Nord Est	
	B / Str. Fabricii – Sud Est	
	C / Str. Tigaretei – Sud Vest	
	D / Str. Fabricii - Vest	



Str. Ciucului – Str. Arcusului (DJ 121B) – Str. Fabricii	A / Str. Ciucului – Nord Est	
	B / Str. Fabricii – Sud Est	
	C / Str. Arcusului – Nord Vest	
Str. Lunca Oltului (DN12) - Str. Ciucului – Str. Izvorului	A / Str. Lunca Oltului – Nord Est	
	B / Str. Lunca Oltului - Sud	
	C / Str. Ciucului – Sud Vest	
	D / Str. Izvorului – Nord Est	



Str. Lunca Oltului (DN12) – Str.Oltului	A / Str. Lunca Oltului - Nord	
	B / Str. Lunca Oltului – Sud Est	
	C / Str. Oltului - Vest	



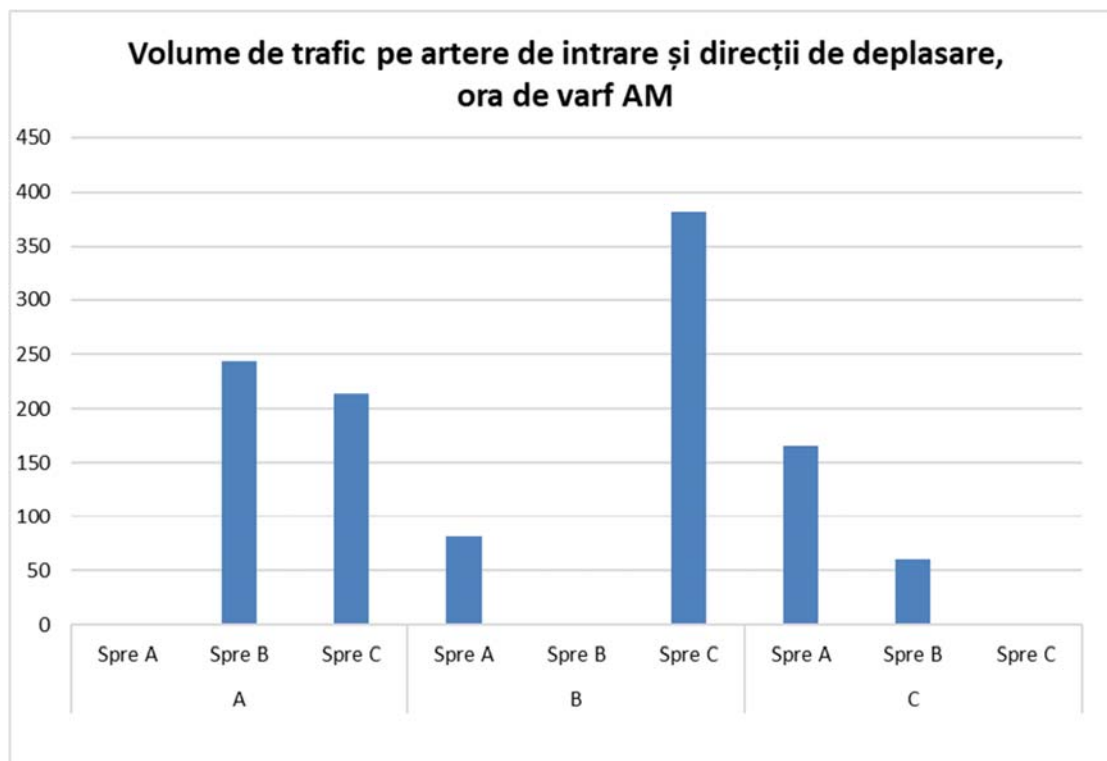
3.3. CARACTERISTICILE TRAFICULUI/INTERSECȚIE

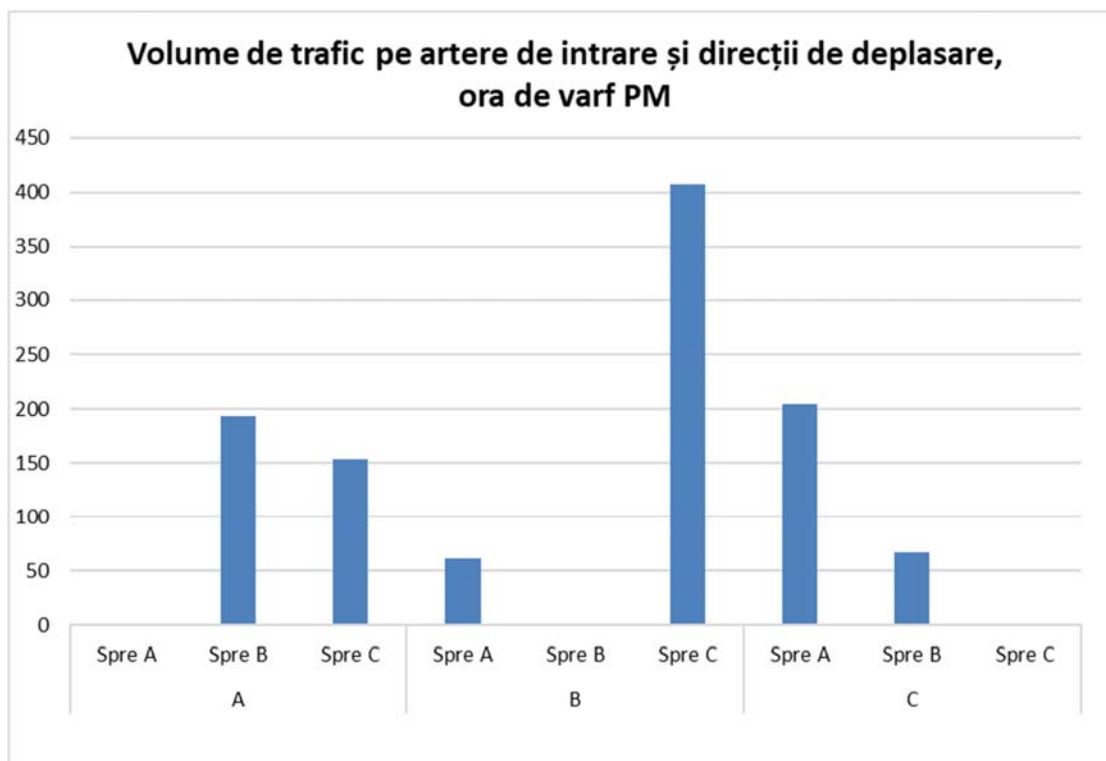
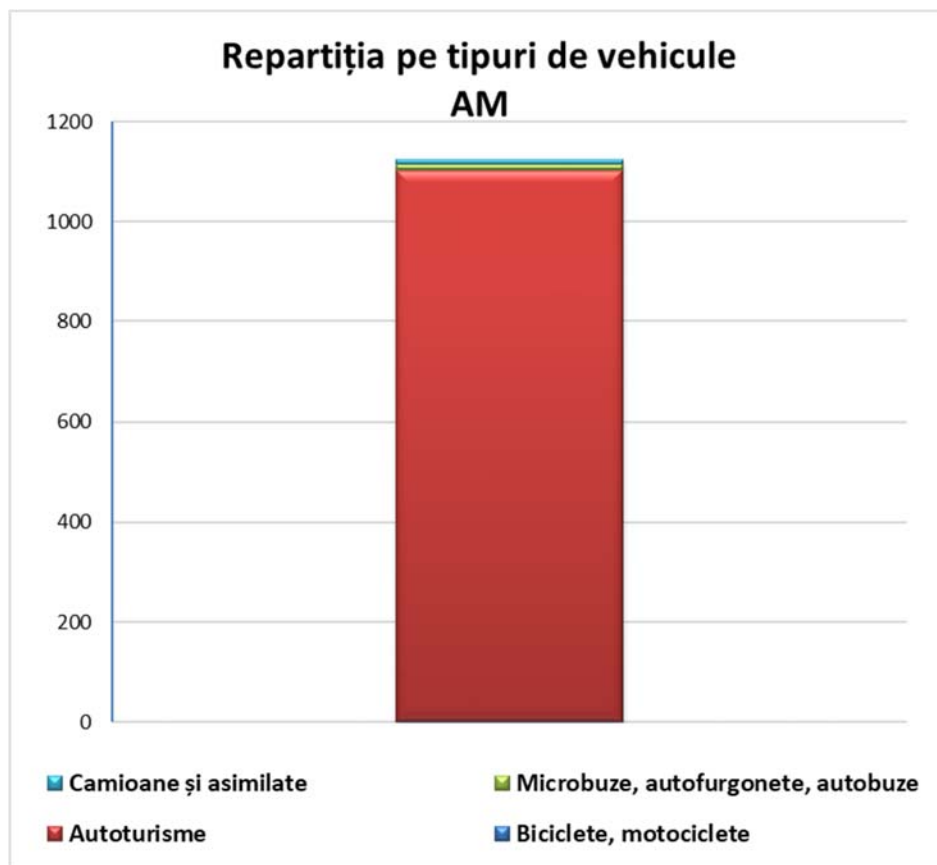
Pentru fiecare locație, au fost analizate toate perioadele în care au fost efectuate anchete de trafic. Din analiza respectivă a rezultat că situația cea mai reprezentativă este cea asociată intervalelor de vârf AM și PM din timpul săptămânii. Datele pentru aceste intervale orare au fost prelucrate pentru determinarea caracteristicilor de trafic în fiecare intersecție.

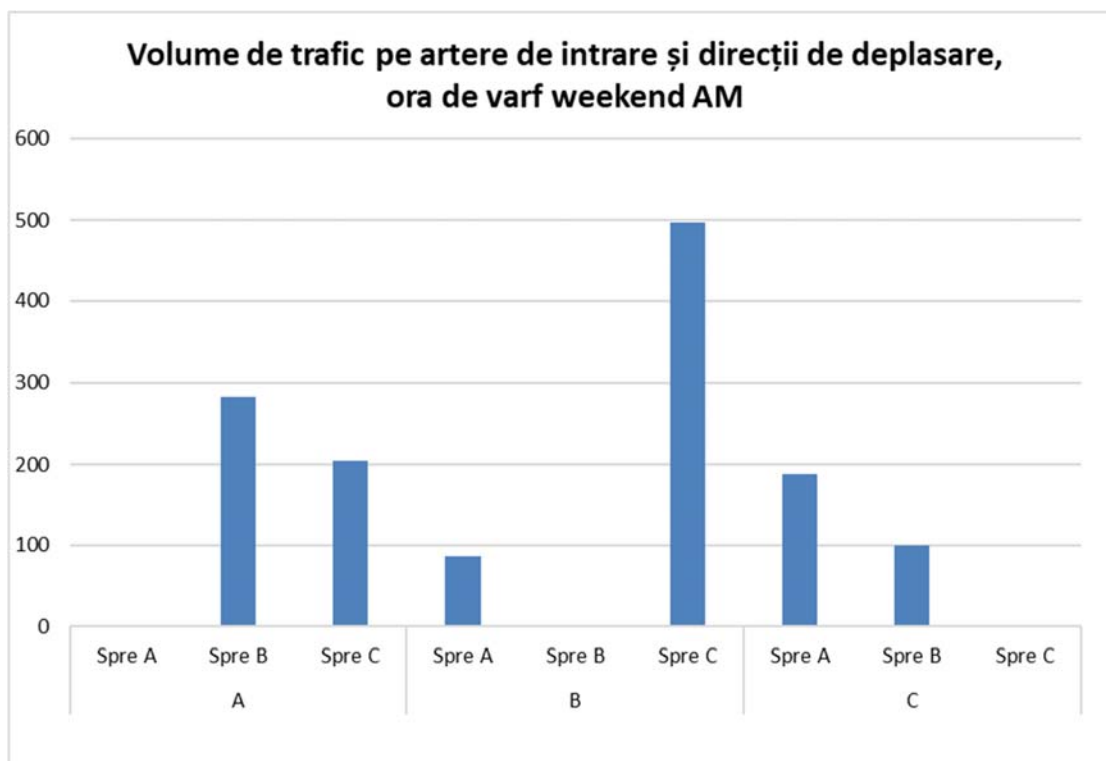
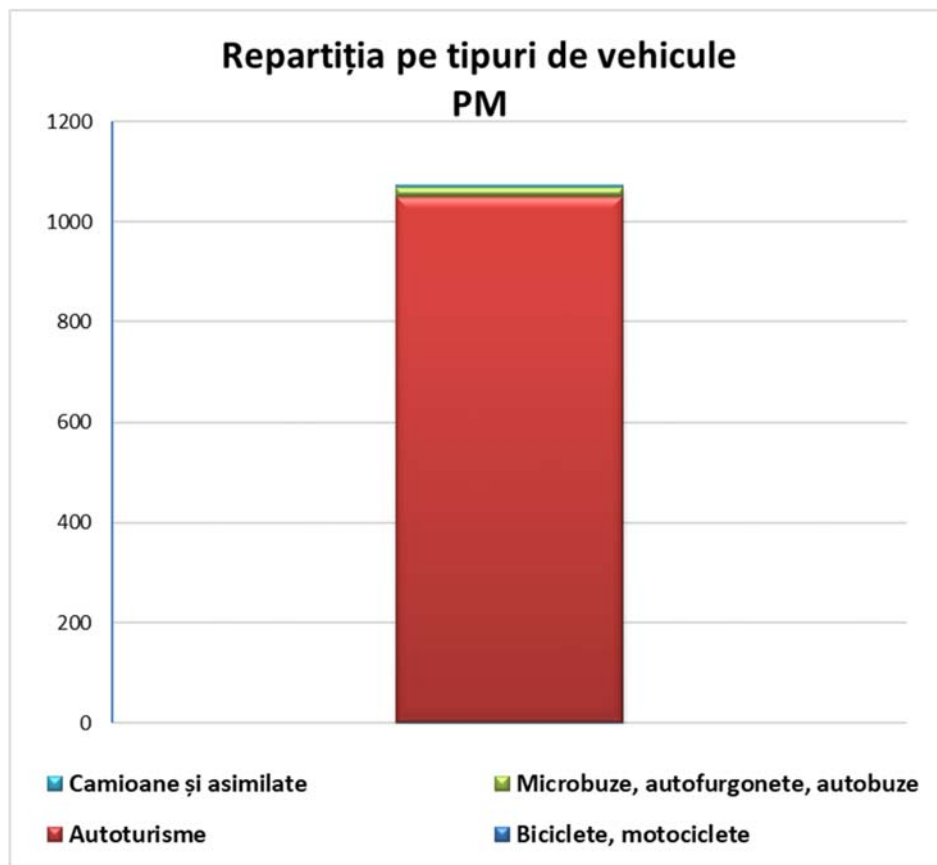
În graficele de mai jos sunt evidențiate caracteristicile traficului pentru toate intersecțiile în care au fost desfășurate anchete de trafic, pentru toate intervalele orare, respectiv:

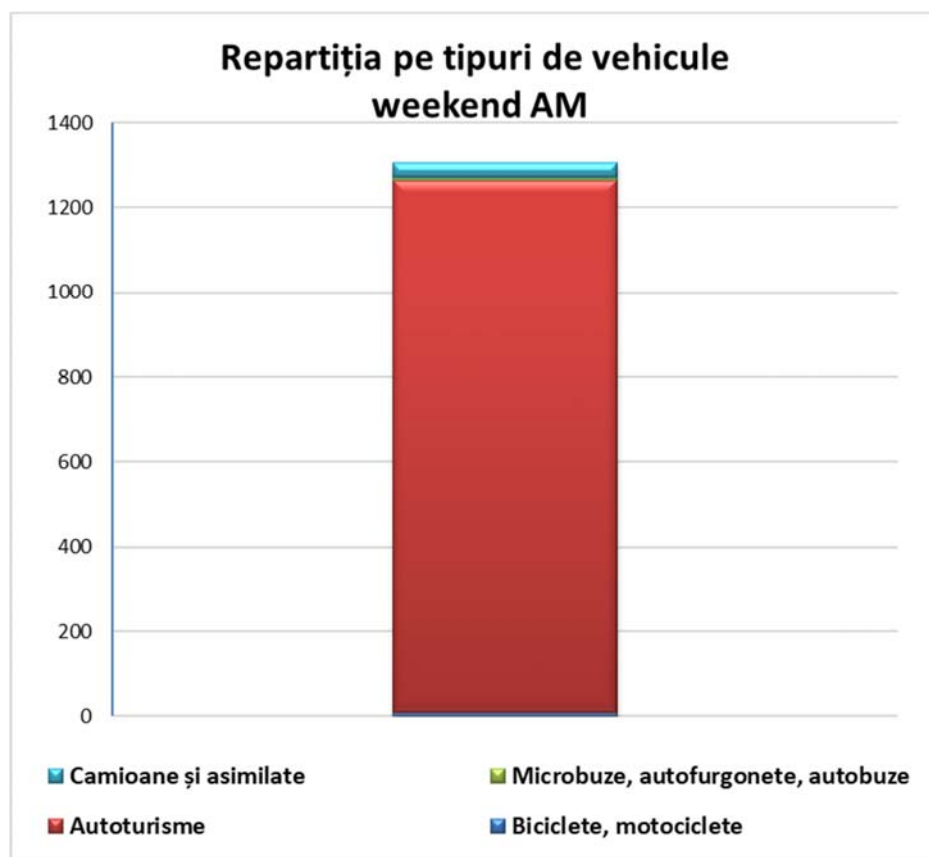
- componența traficului pe tipuri de vehicule (biciclete și motociclete, autoturisme, microbuze, autoturisme și autobuze, camioane și asimilate)
- repartitia volumelor de trafic pe direcții de deplasare, pentru fiecare arteră de intrare în intersecție

1. Str. Kós Károly - Str. Kriza János



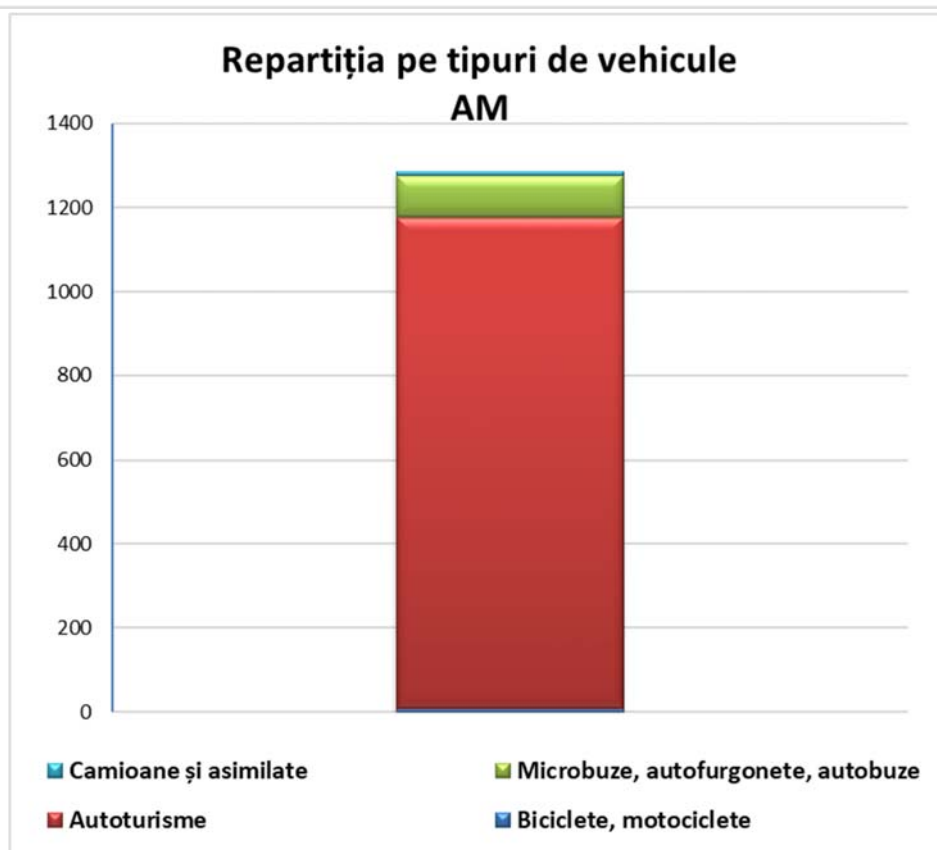
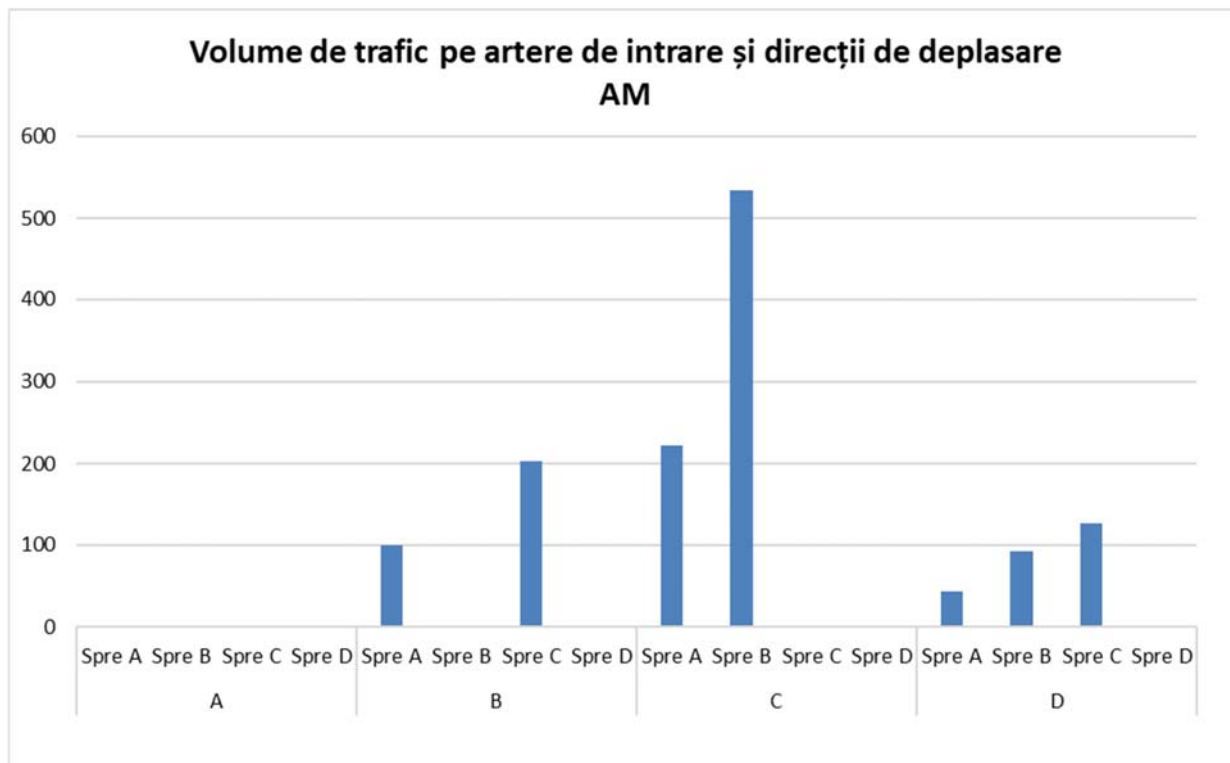






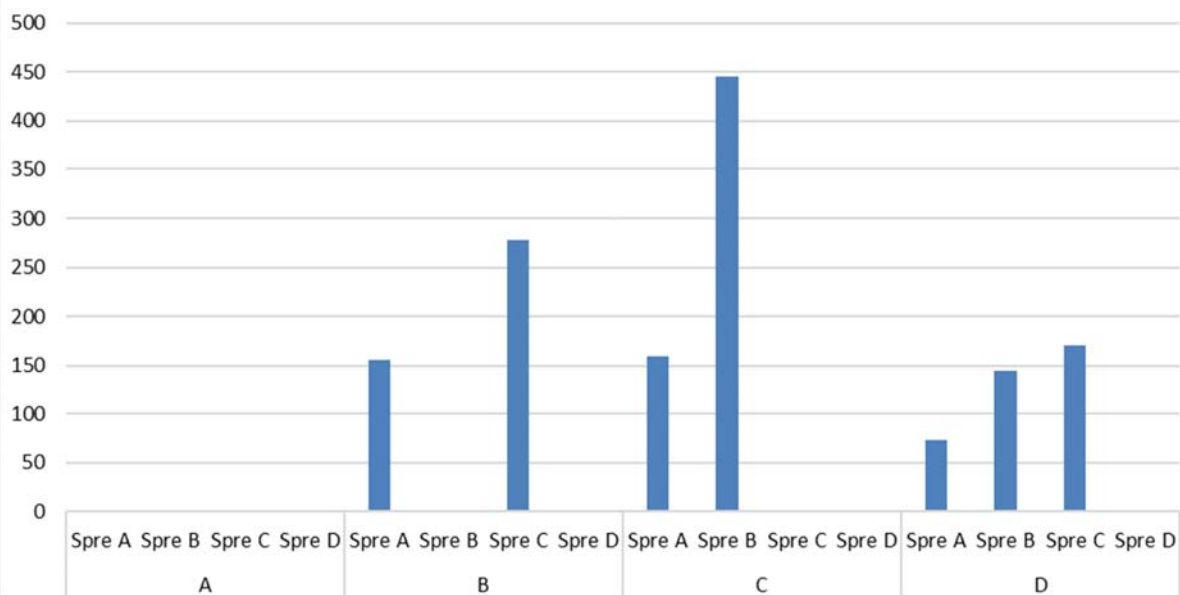


2. Str. Bisericii - Str. Ciucului - Str. General Grigore Bălan

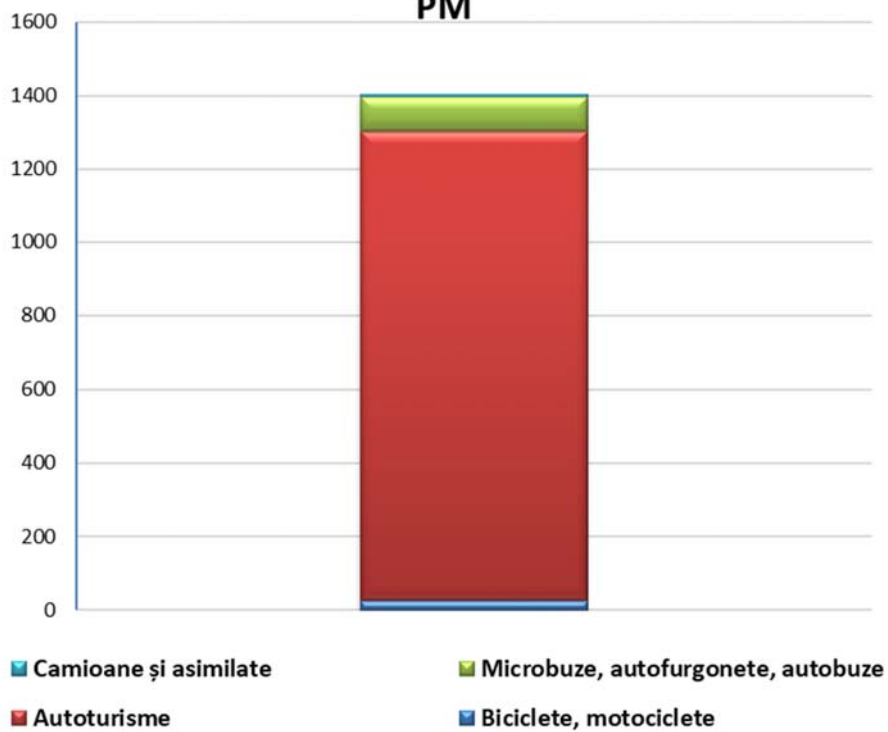


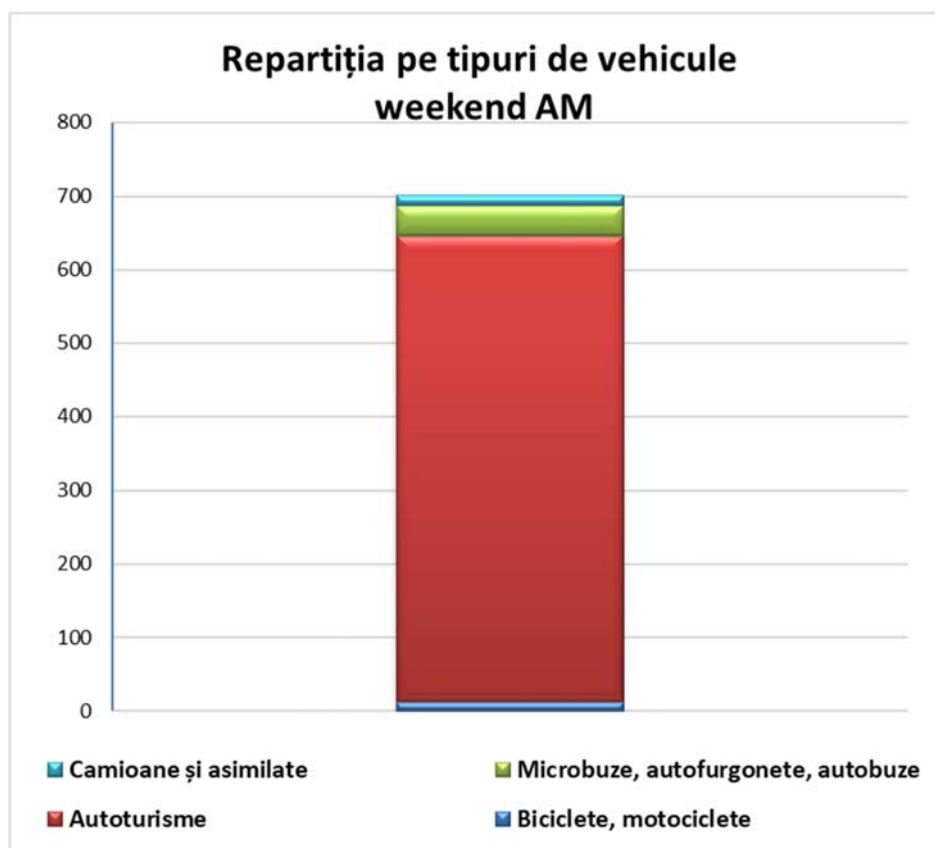
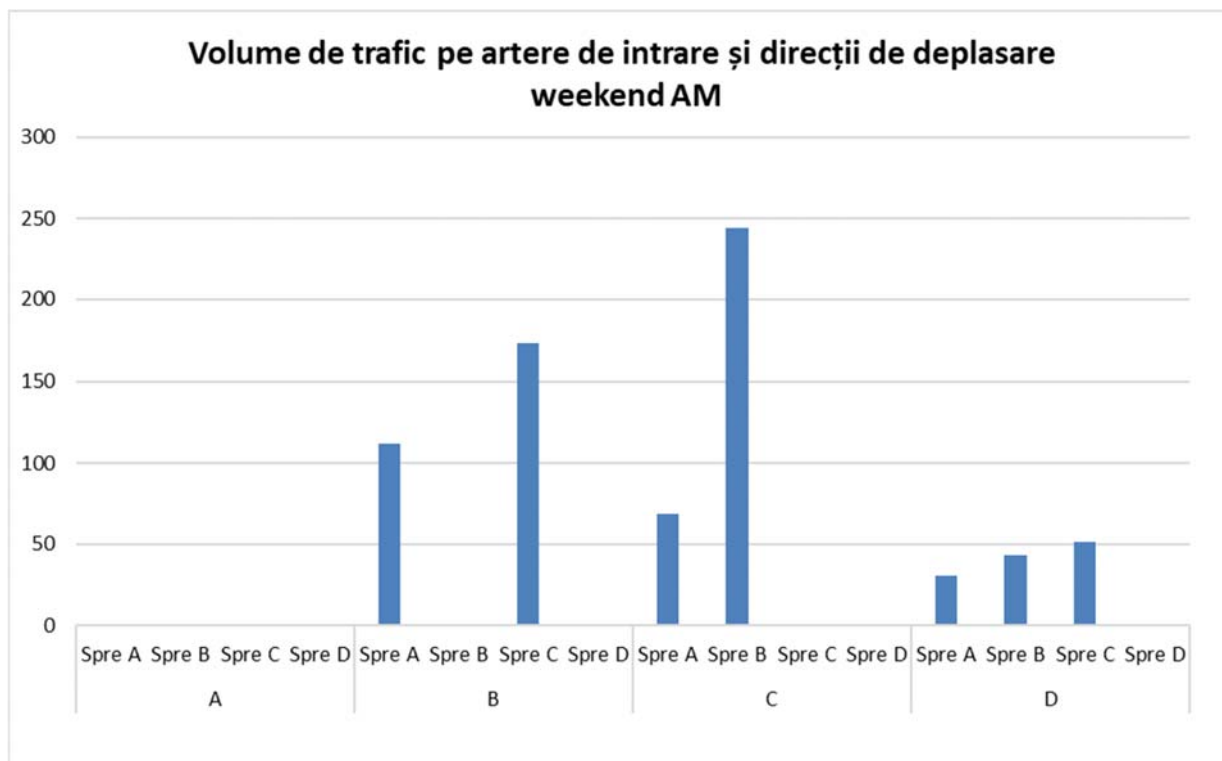


Volume de trafic pe artere de intrare și direcții de deplasare PM



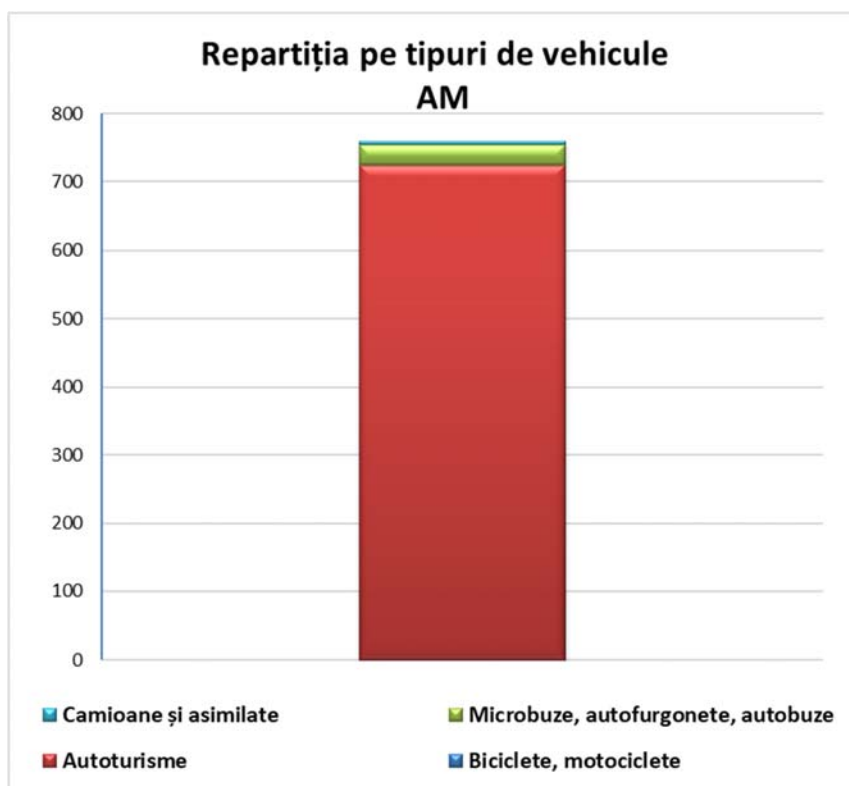
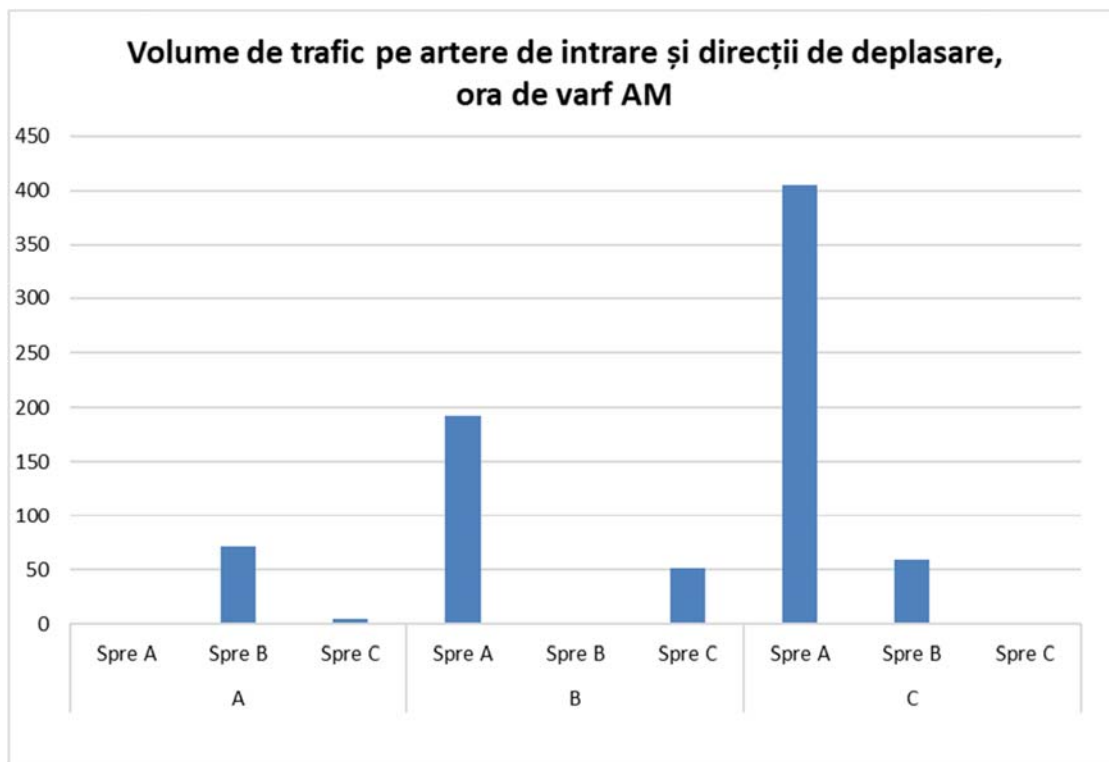
Repartiția pe tipuri de vehicule PM

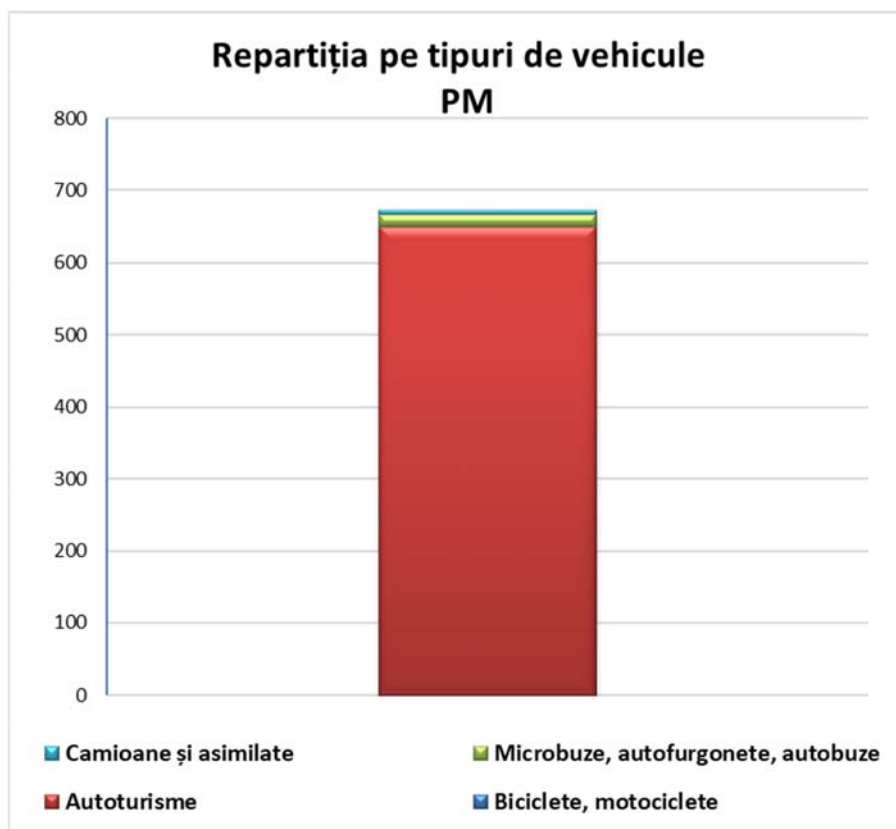
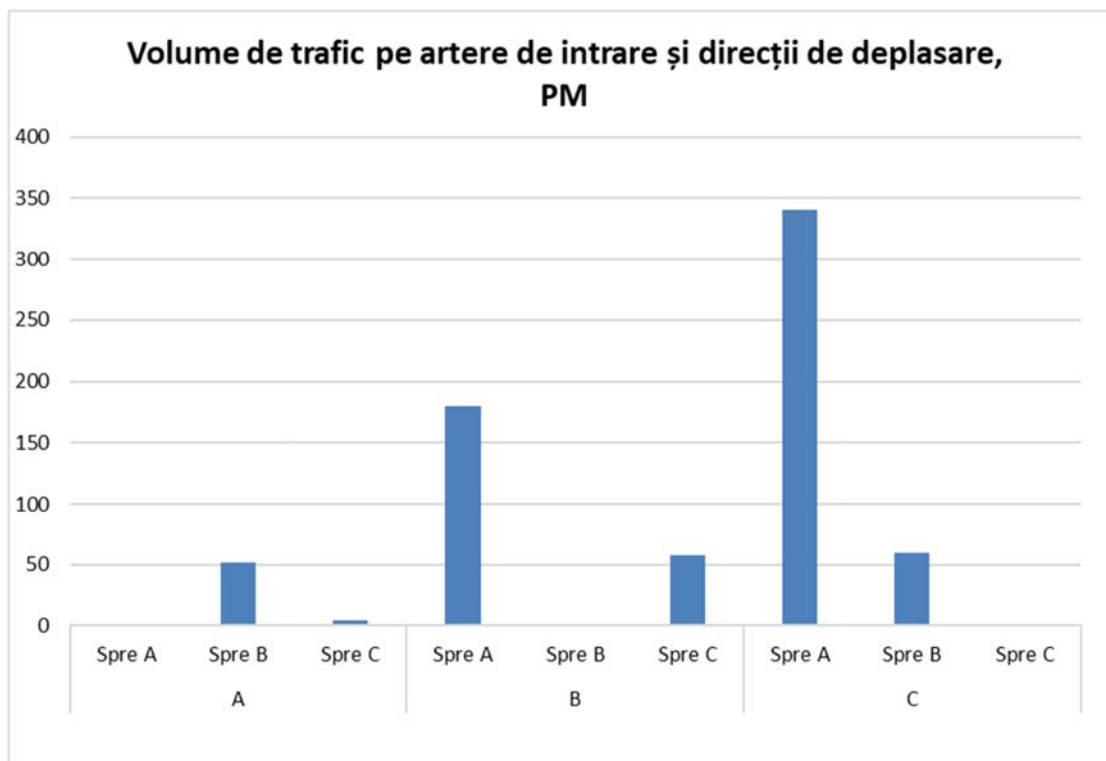


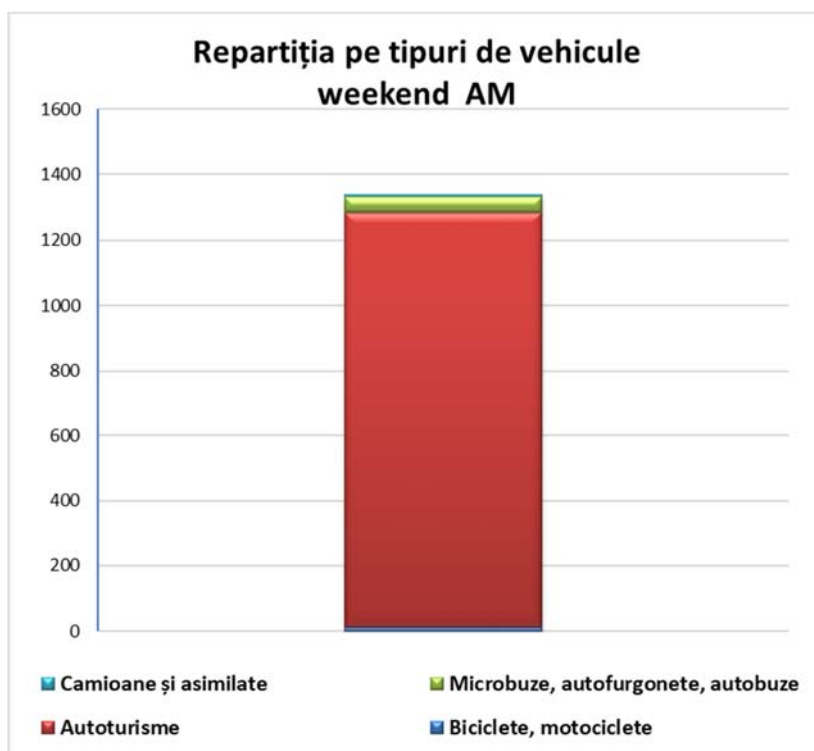
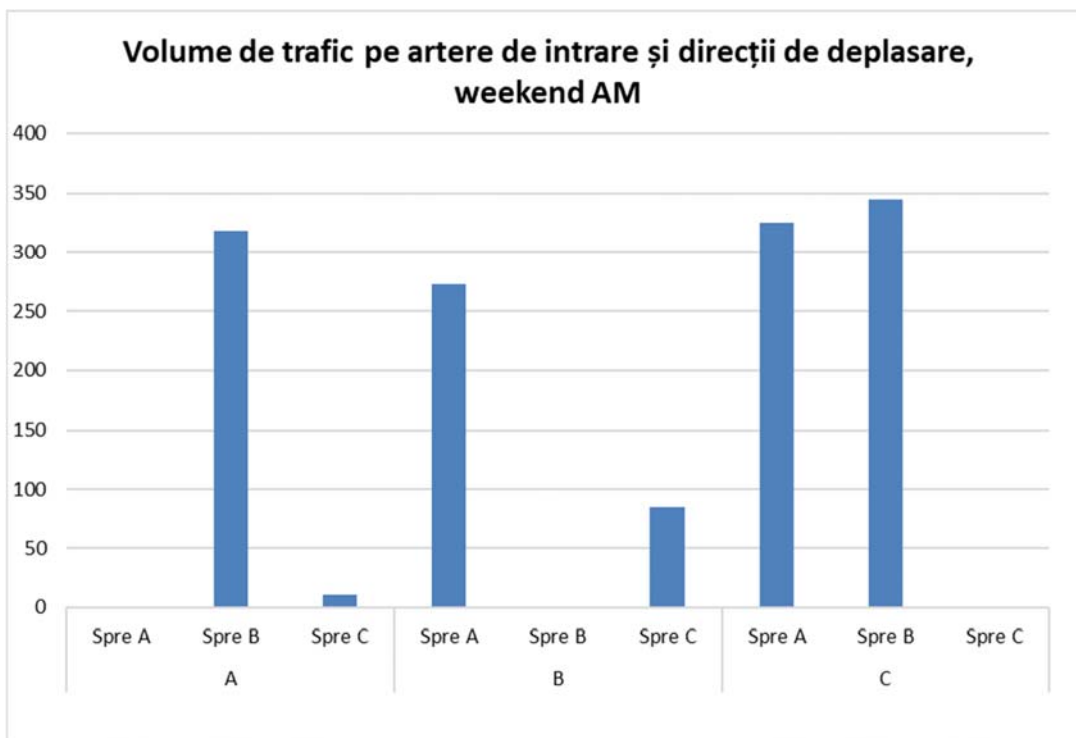




3. Str. Spitalului - Str. Libertății

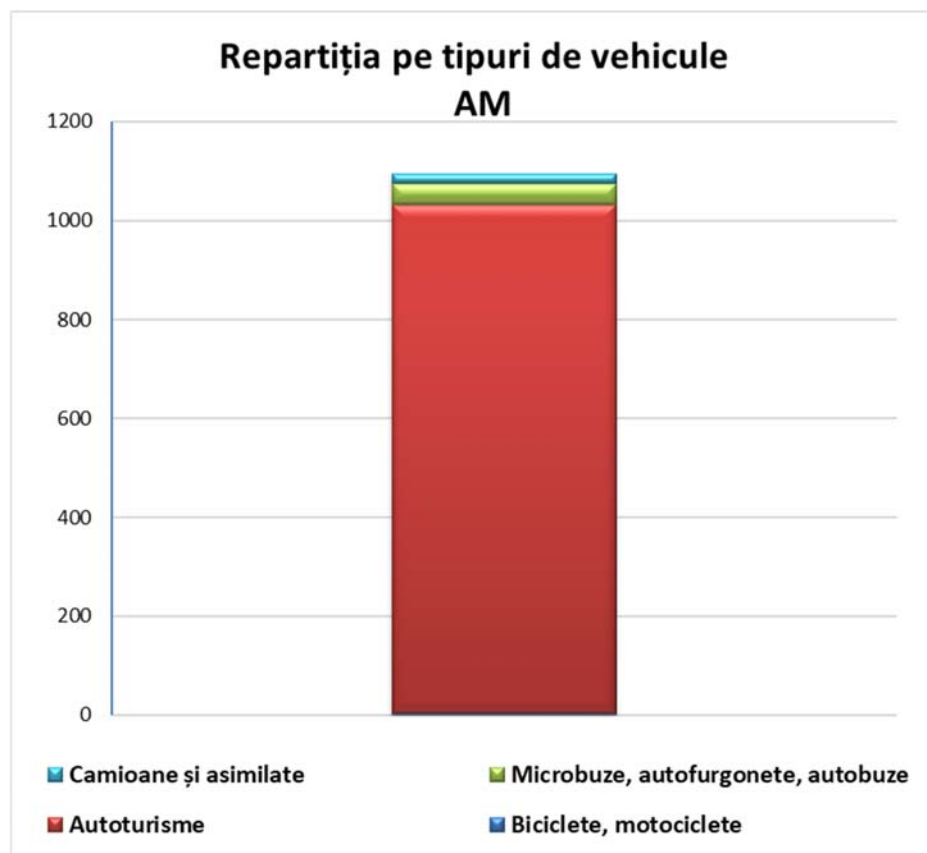
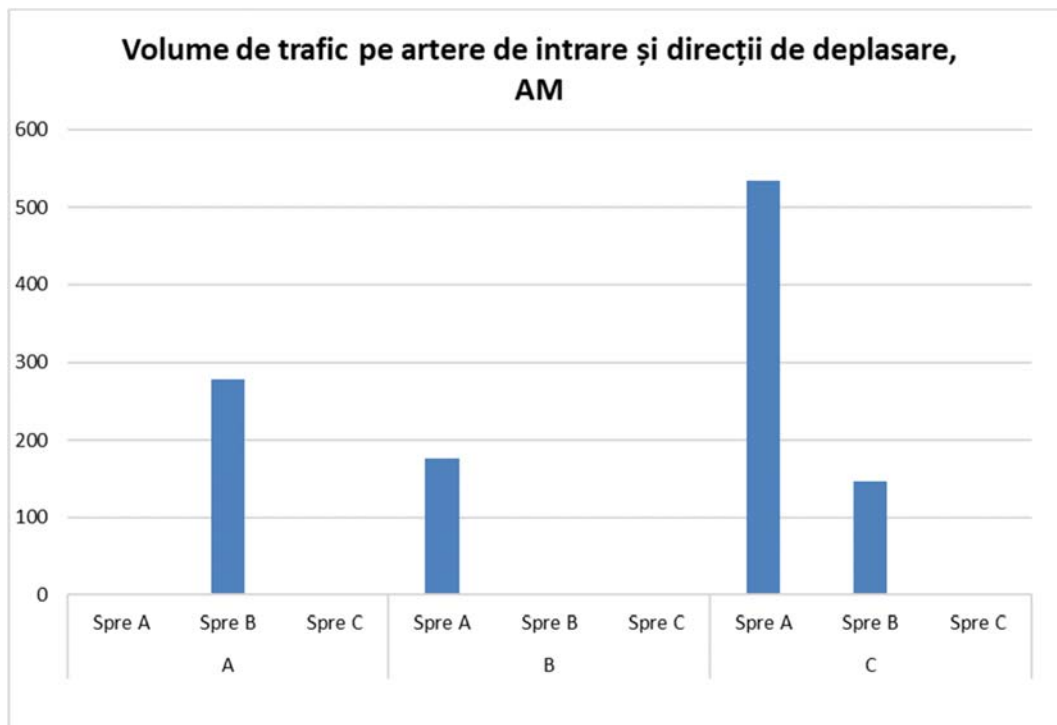


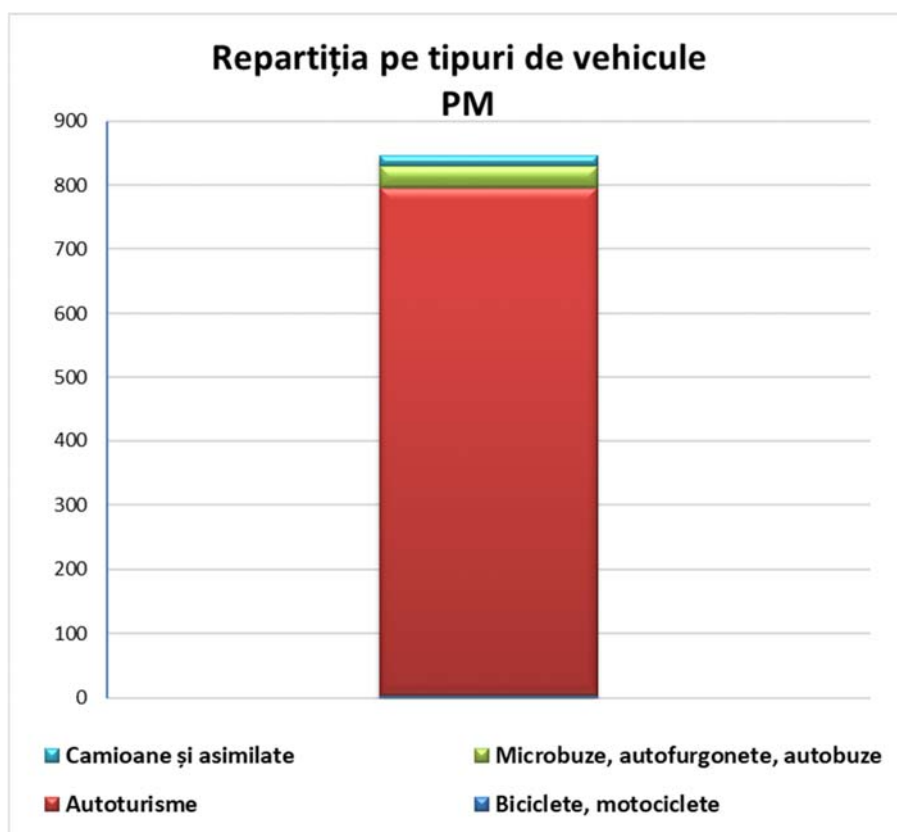
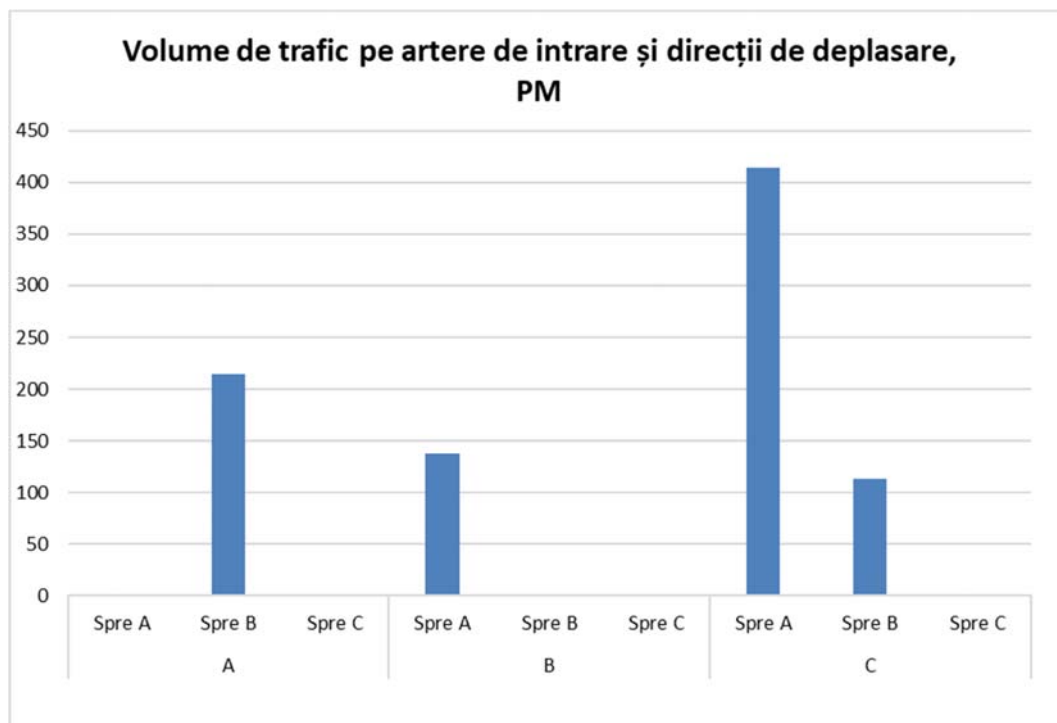






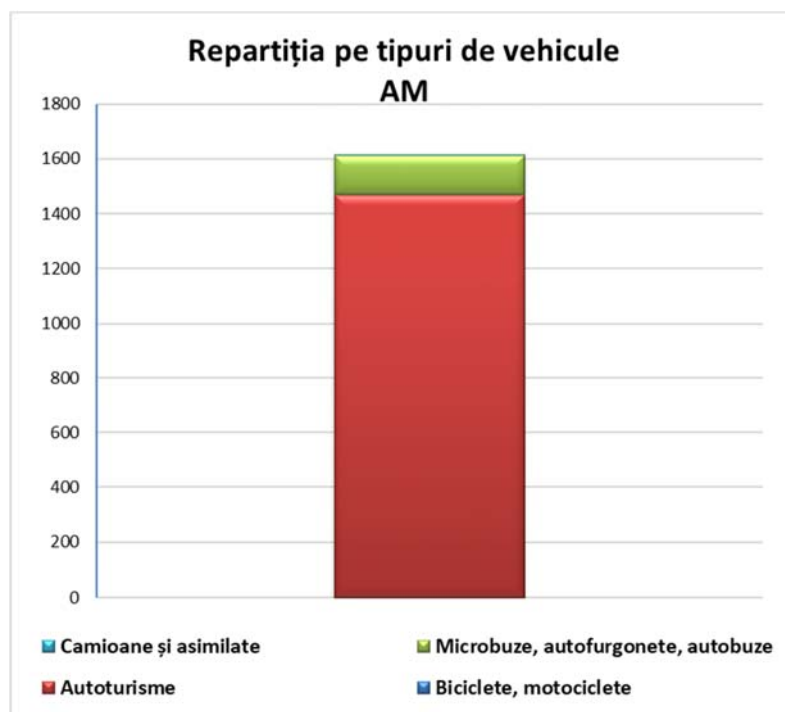
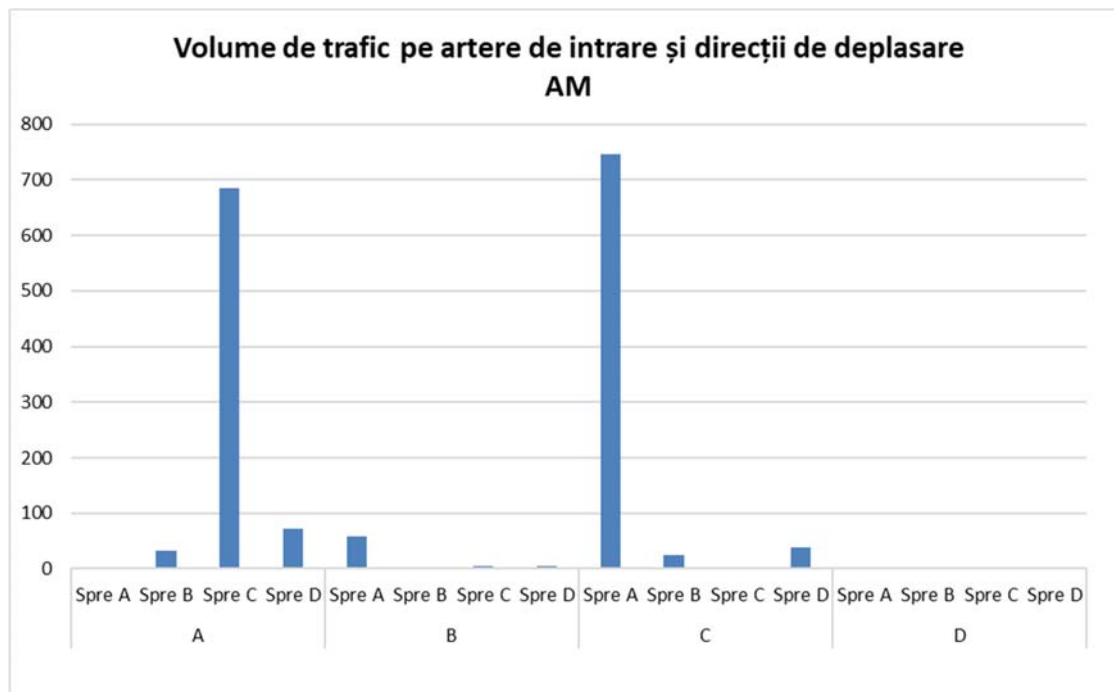
4. Str. Fabricii - Str. Kós Károly

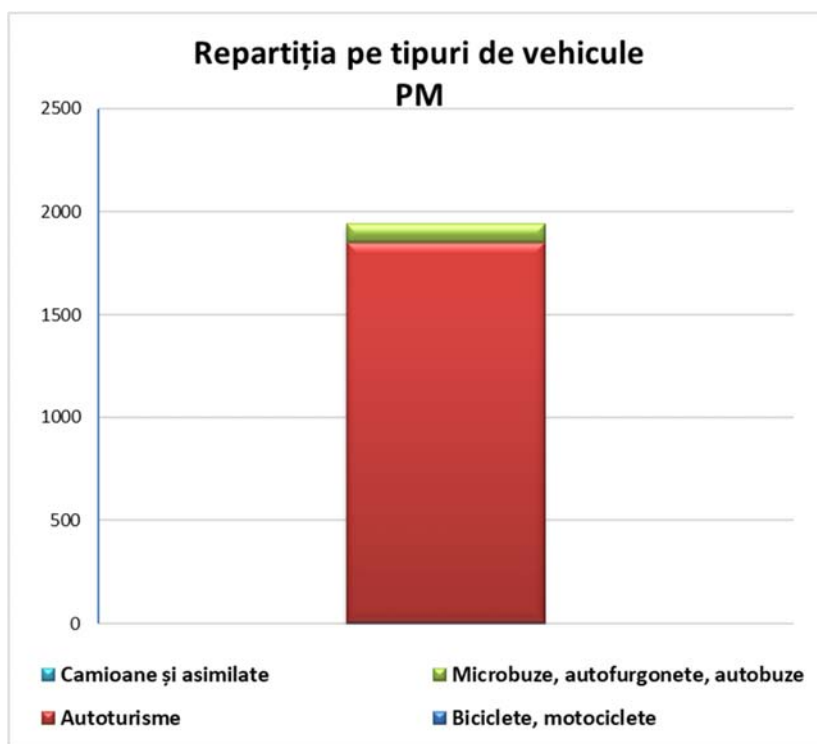
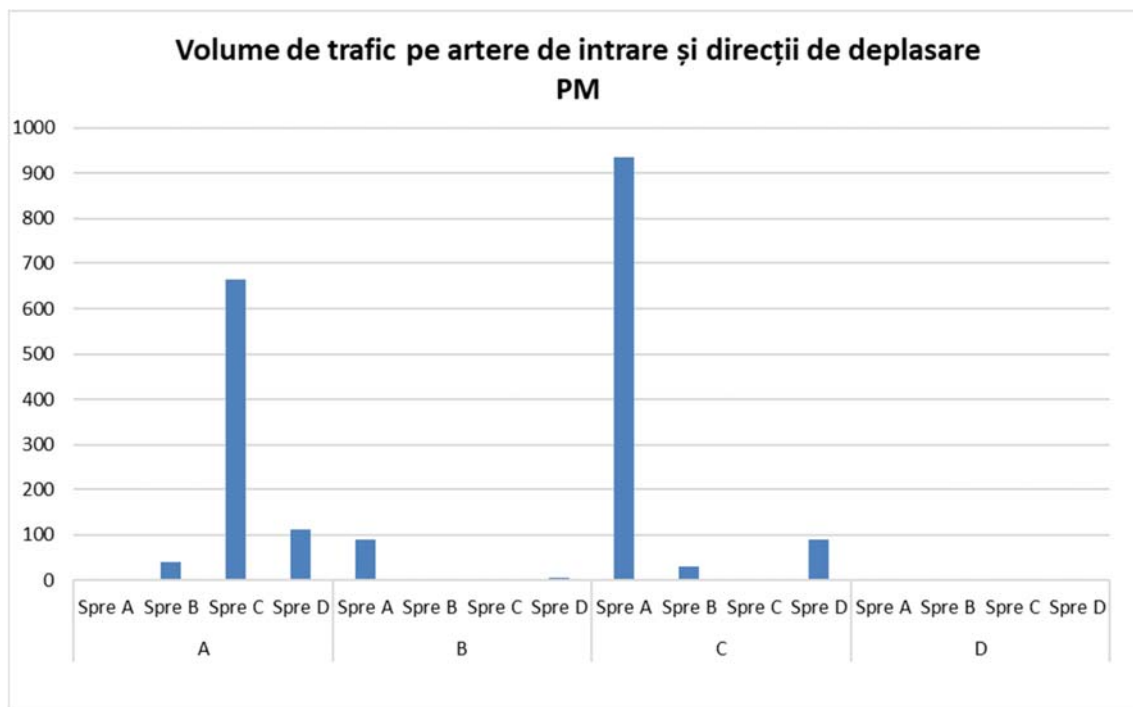


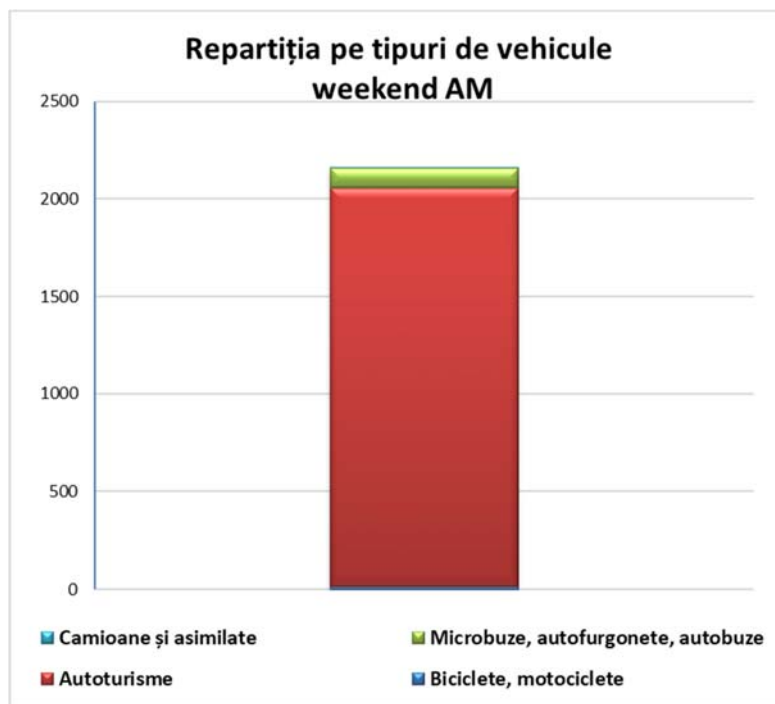
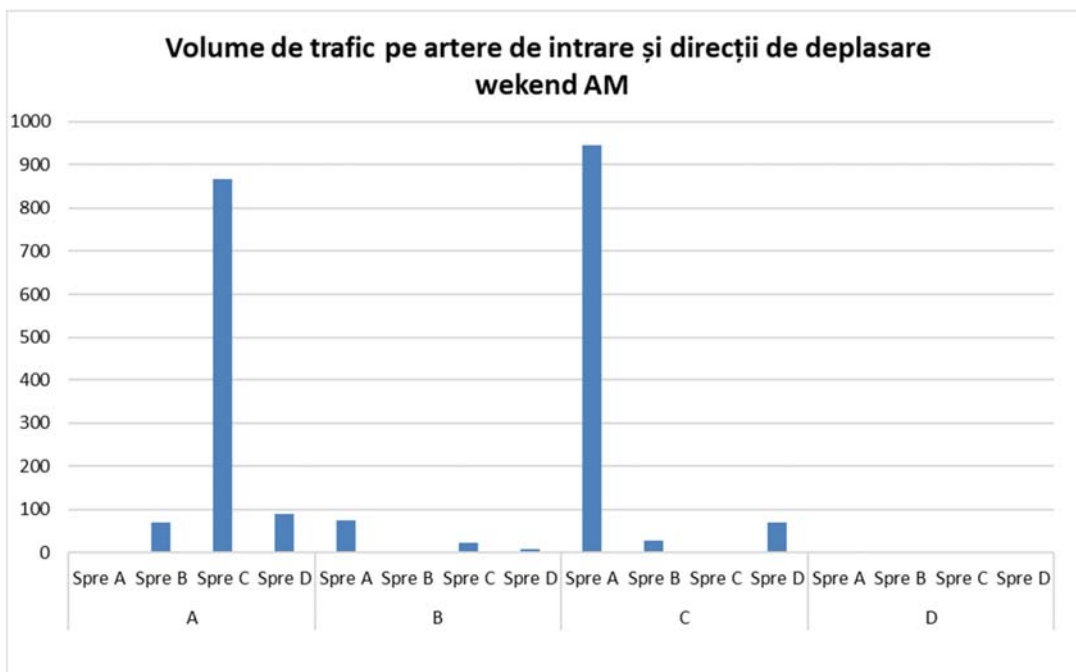




5. Str. Sporturilor - Str. 1 Decembrie 1918

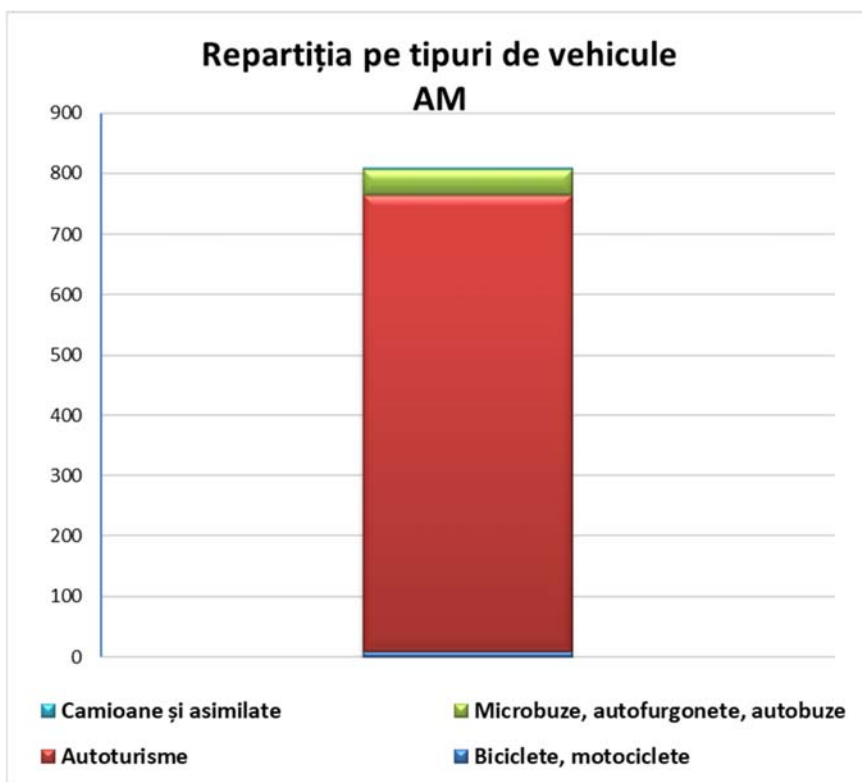
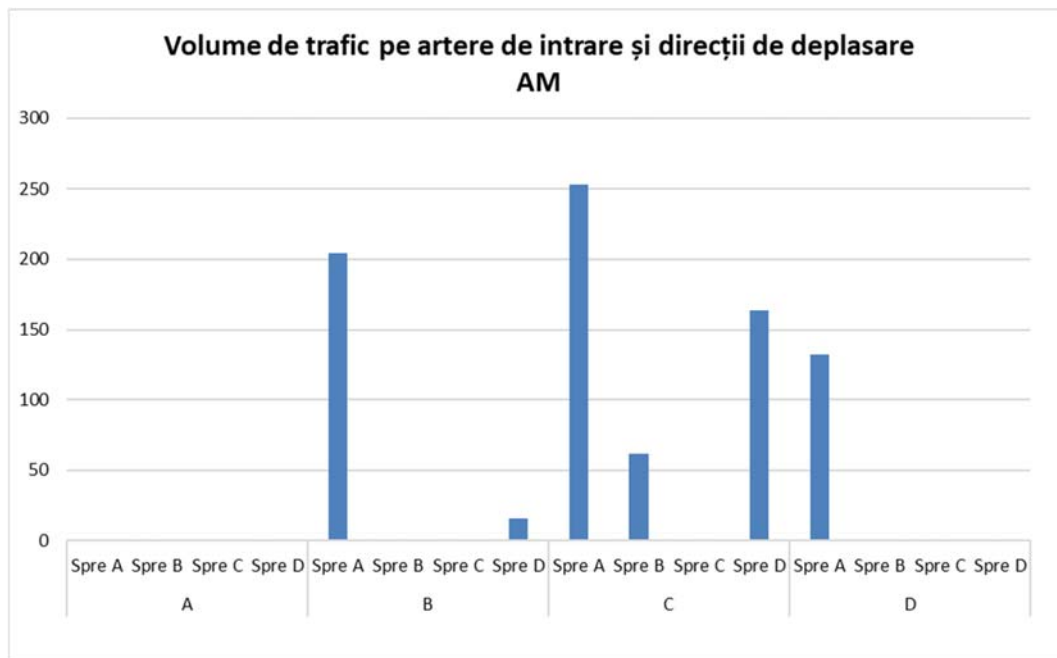


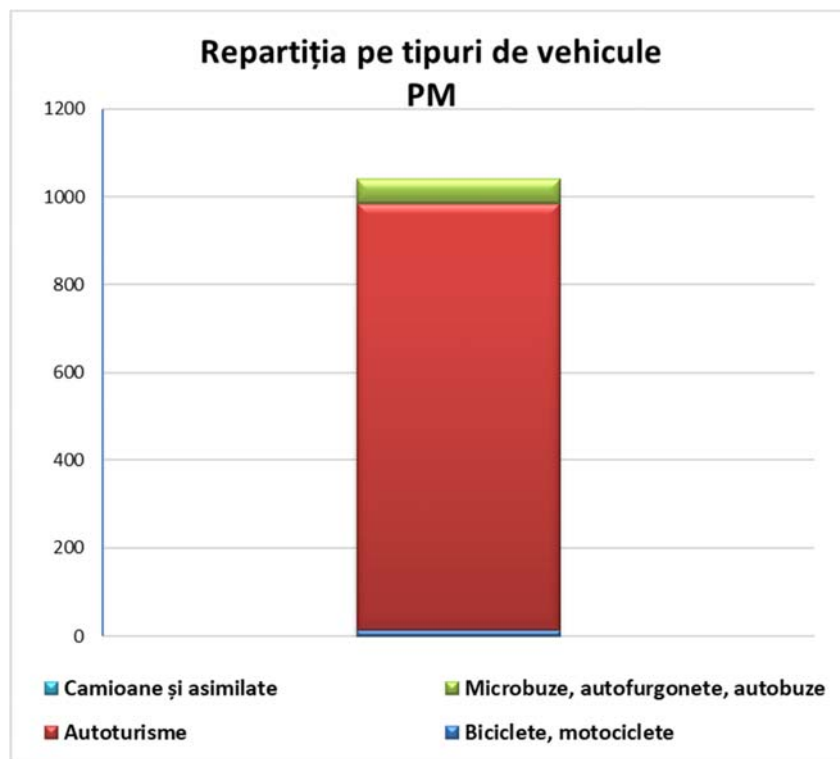
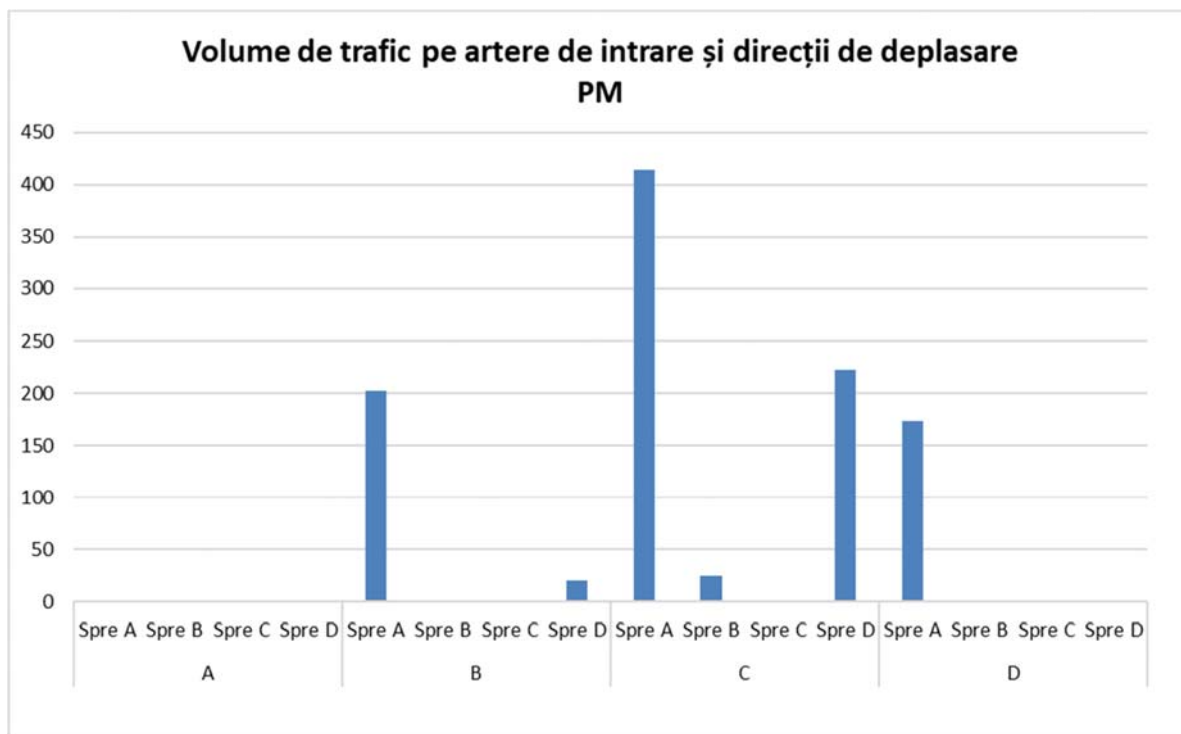


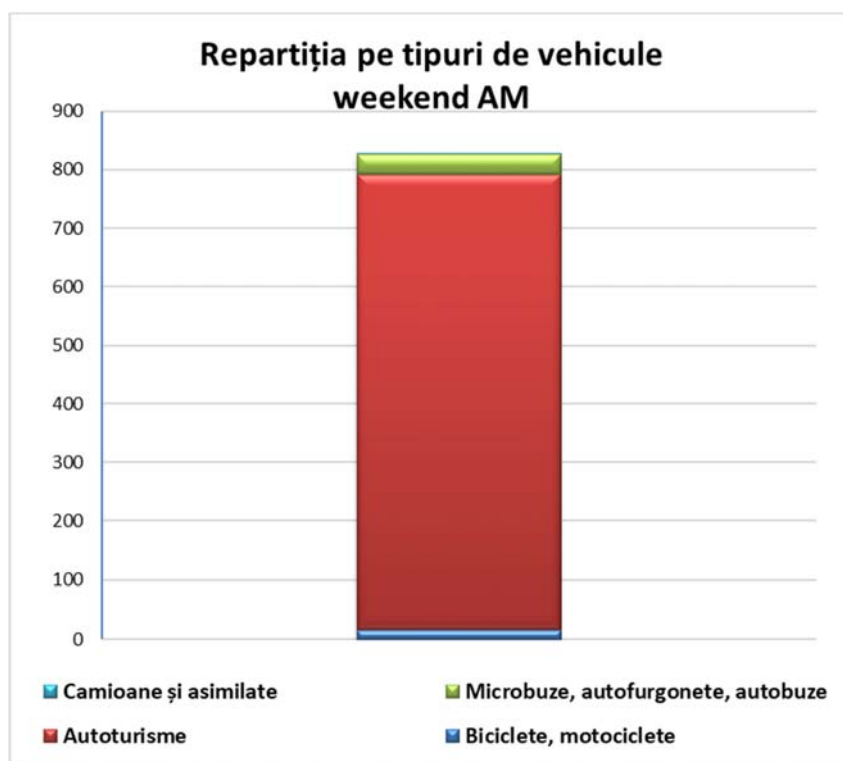
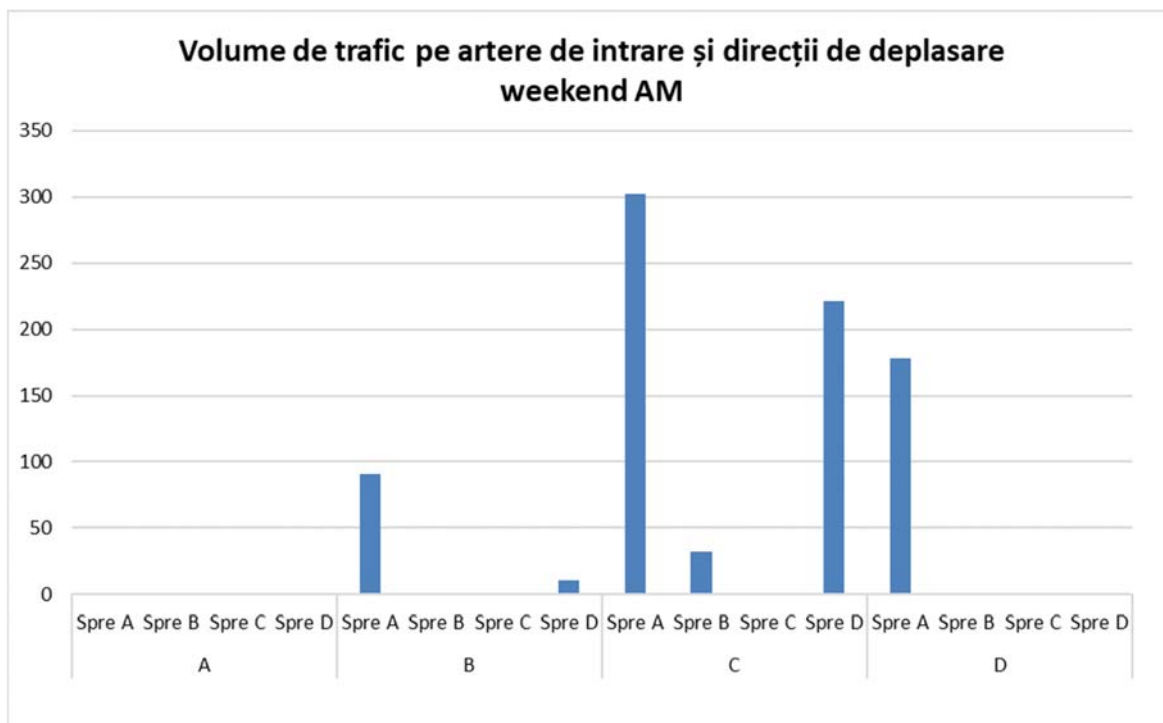




6. Str. Várdi József - Str. Kossuth Lajos

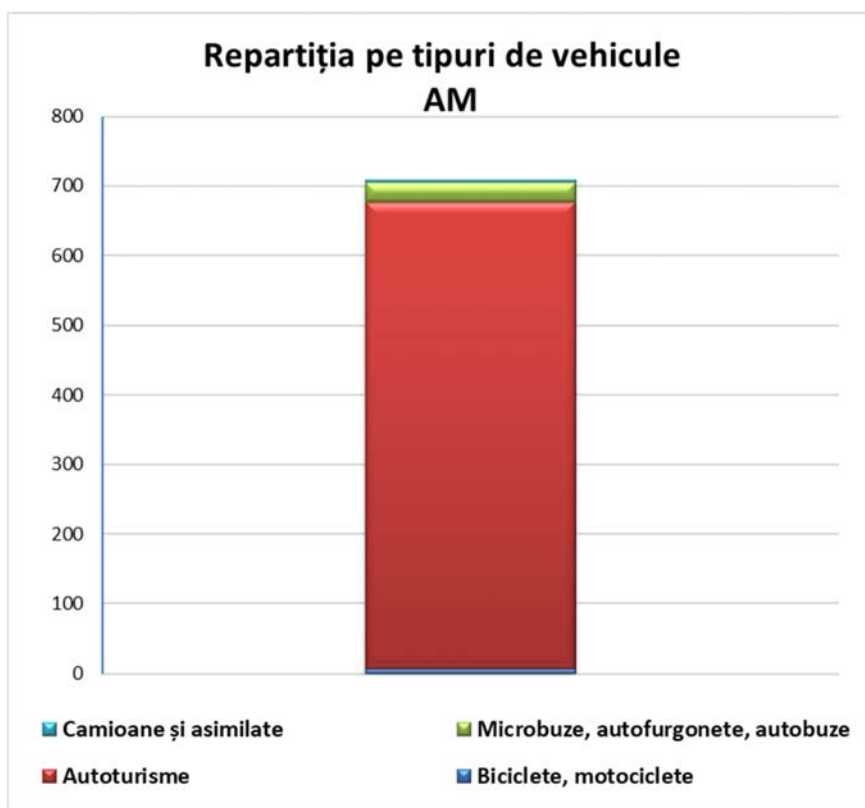
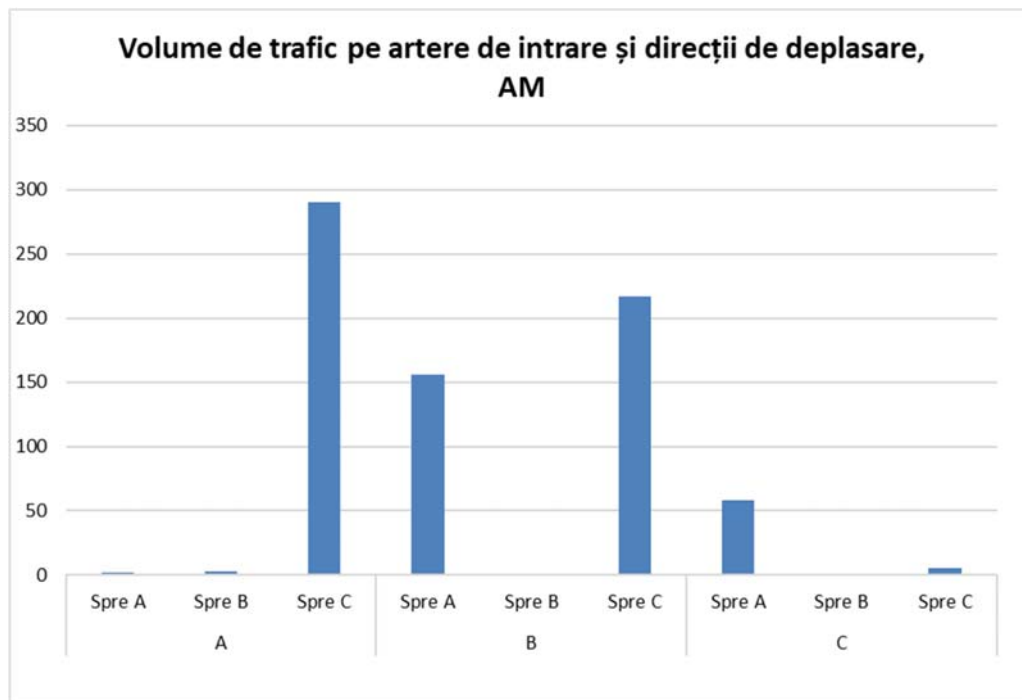


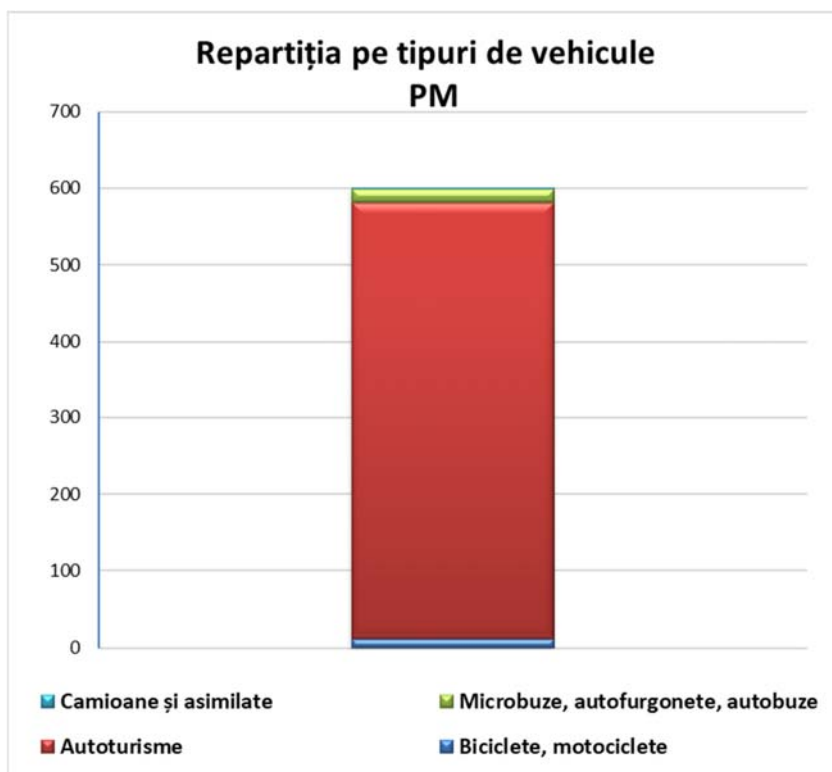
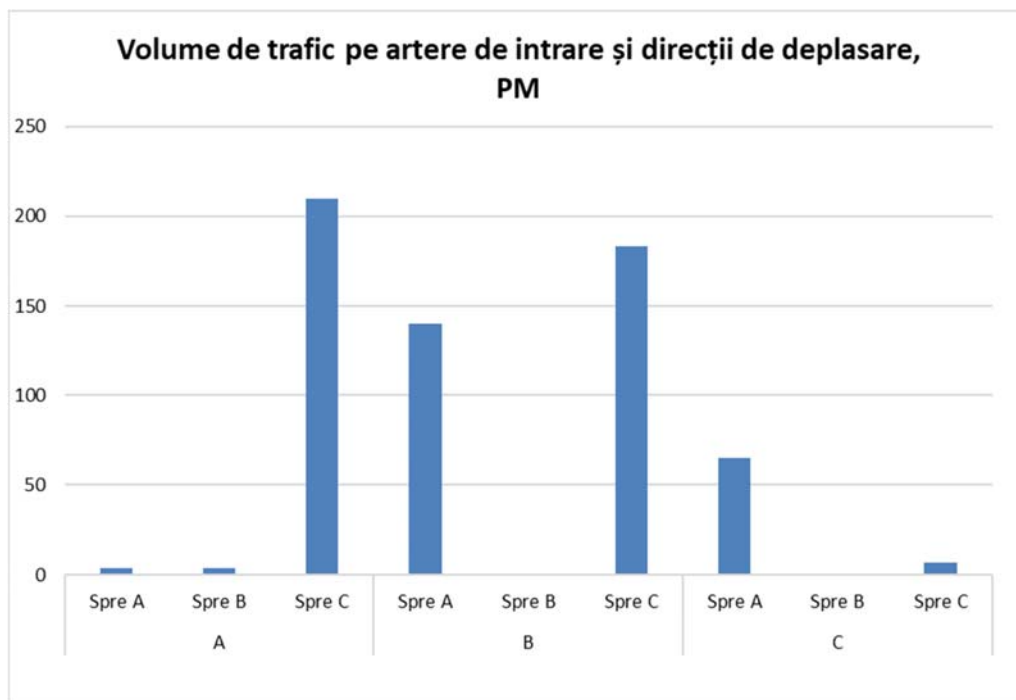


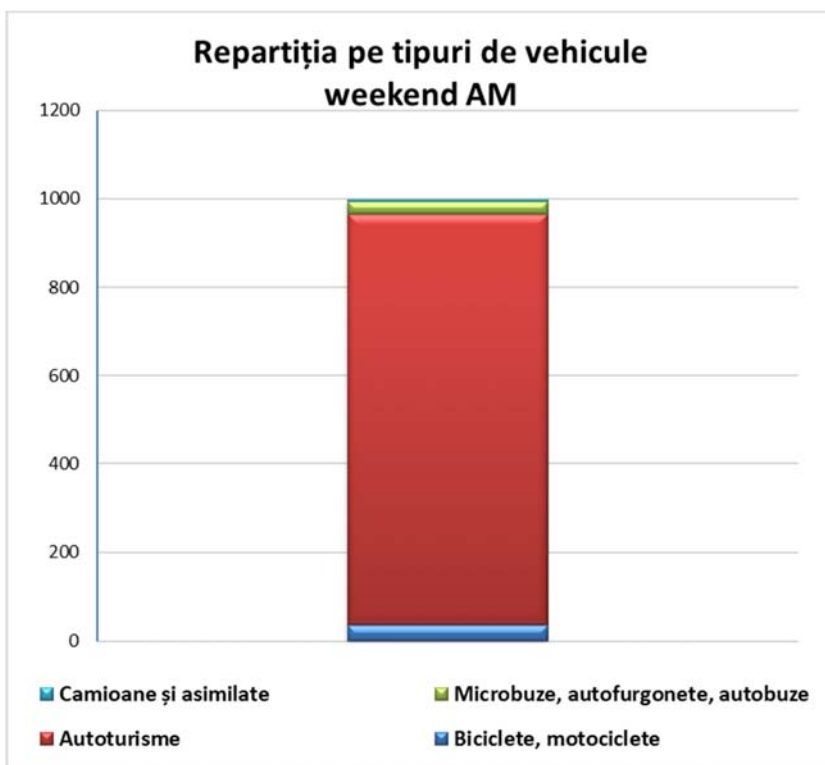
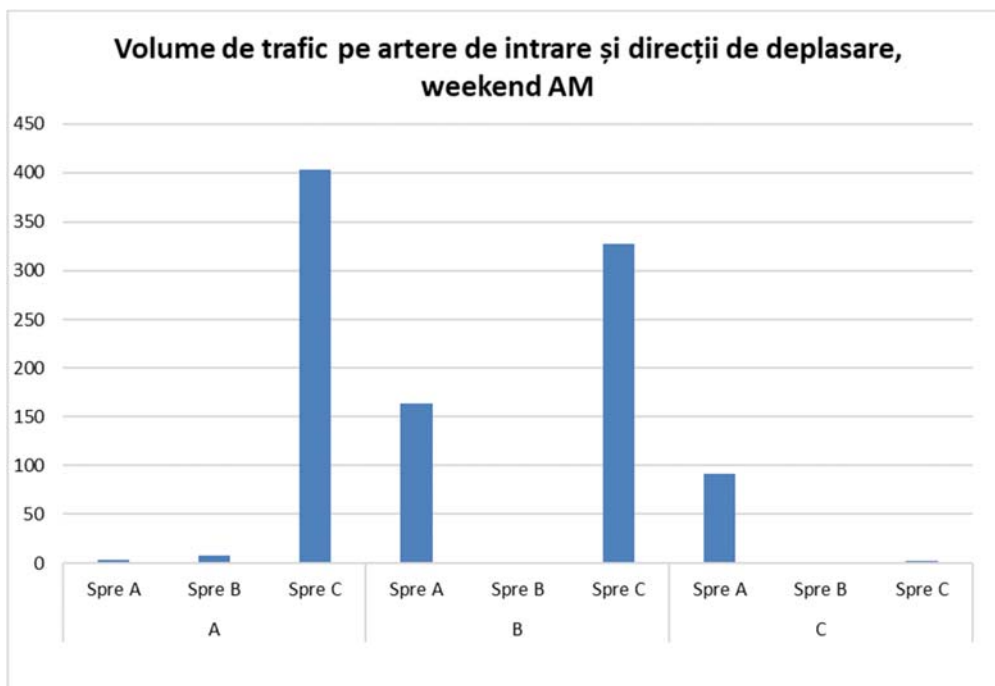




7. Str. Vasile Goldiș - Str. Libertății

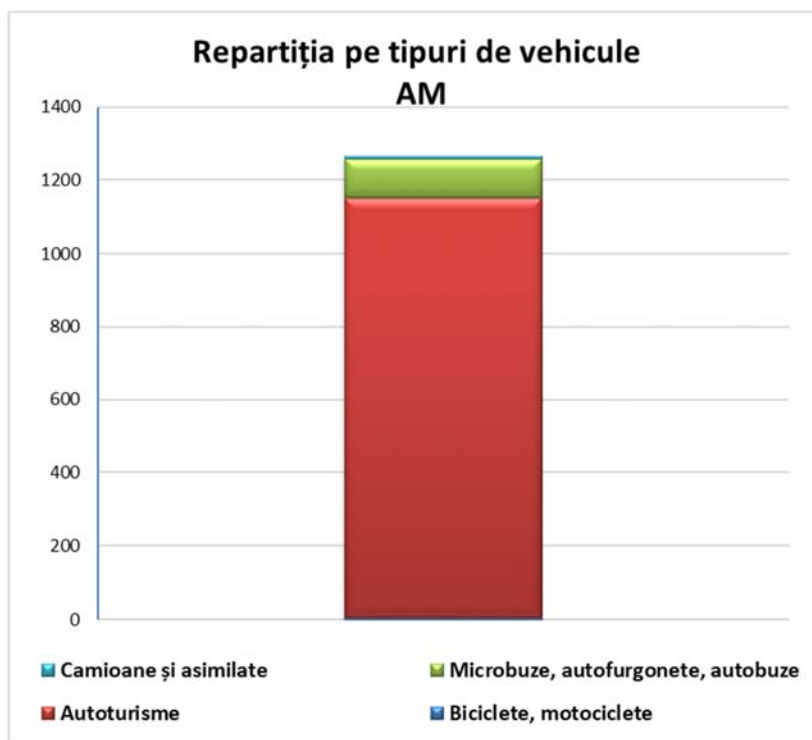
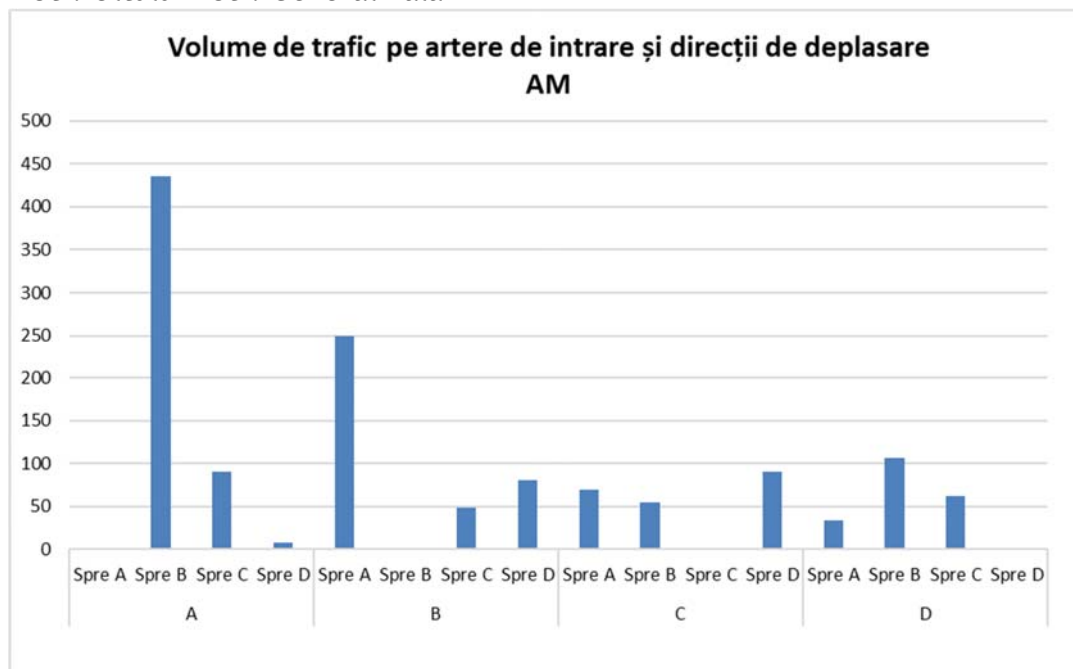


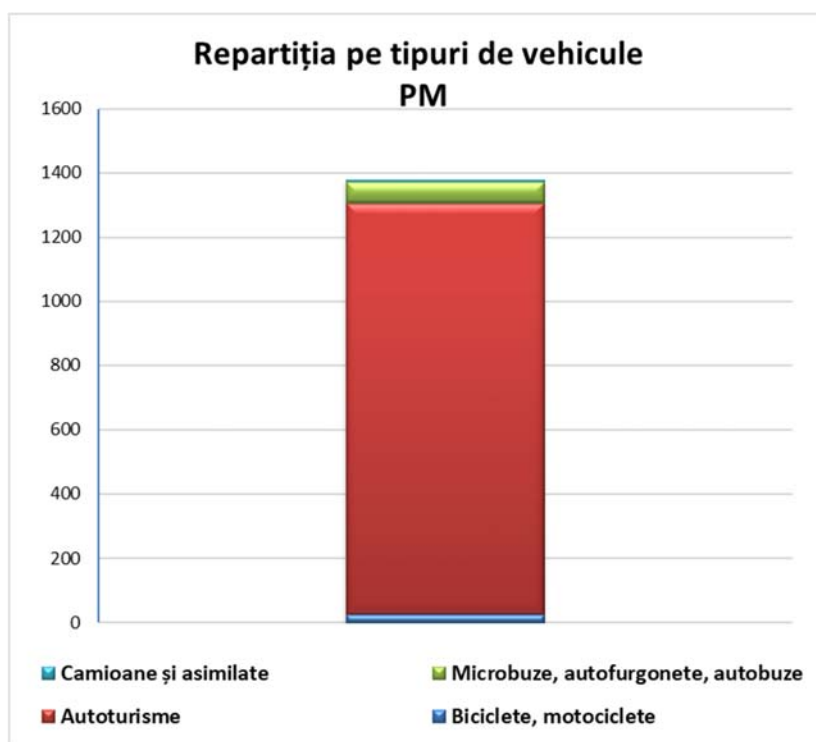
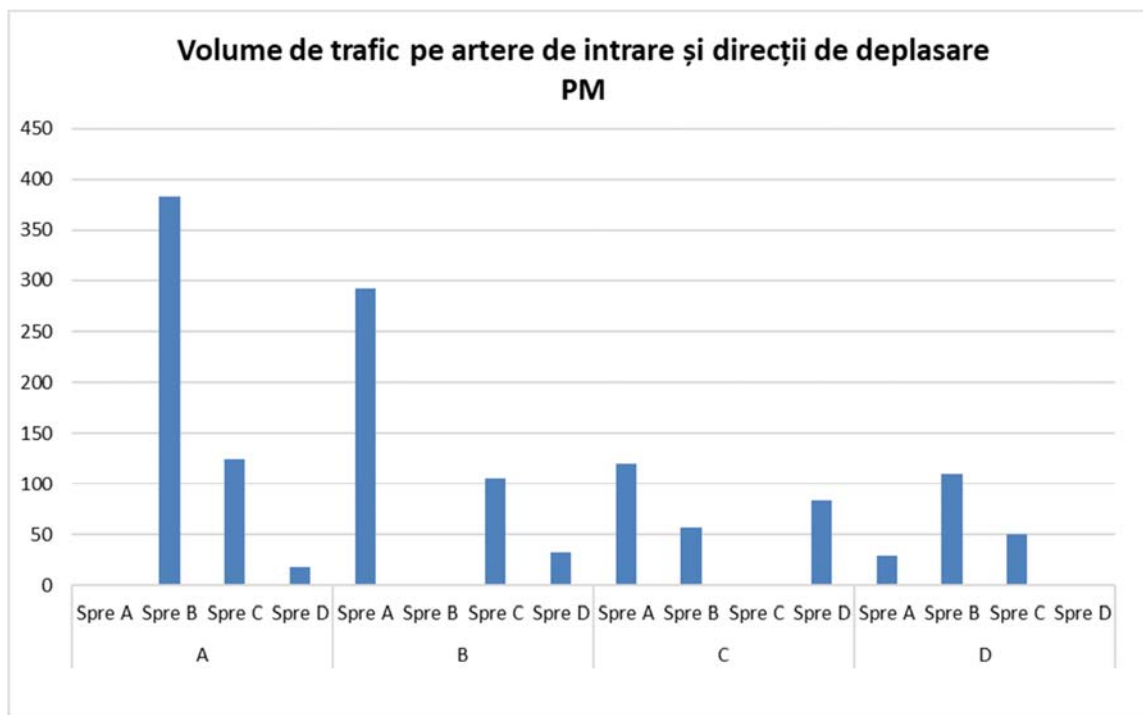


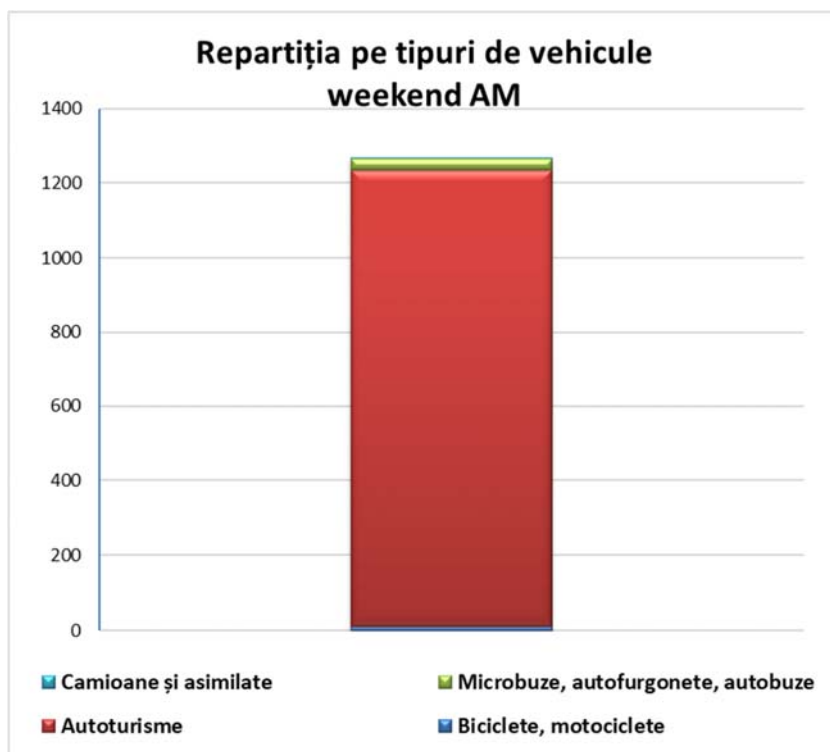
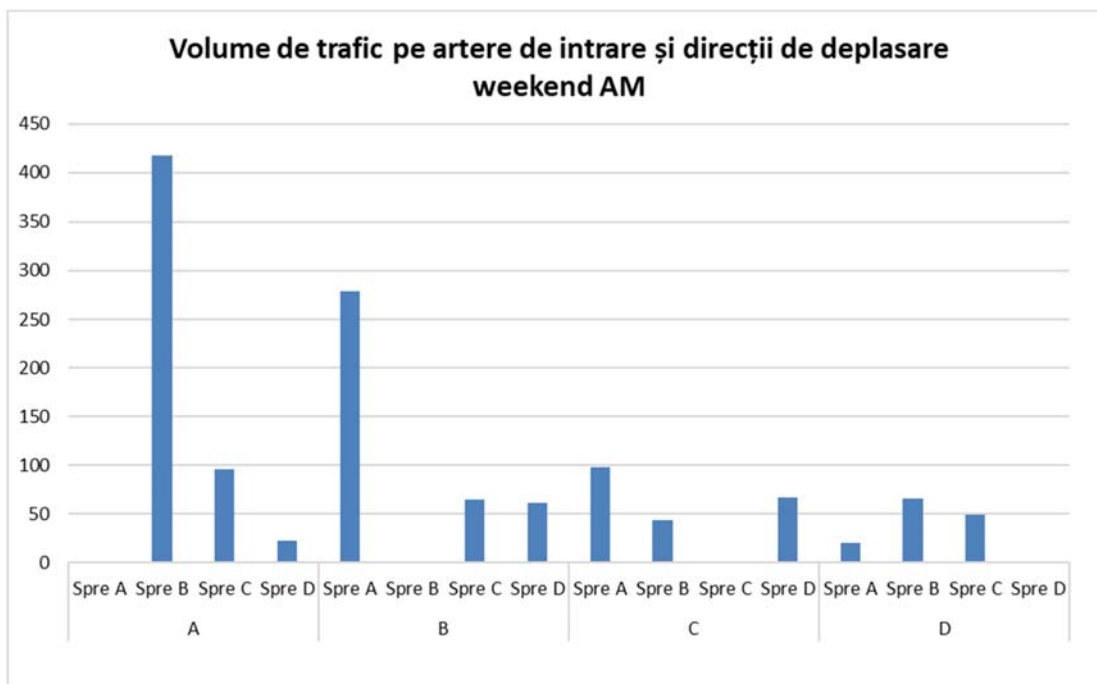




8. Str. Oltului - Str. General Bălan

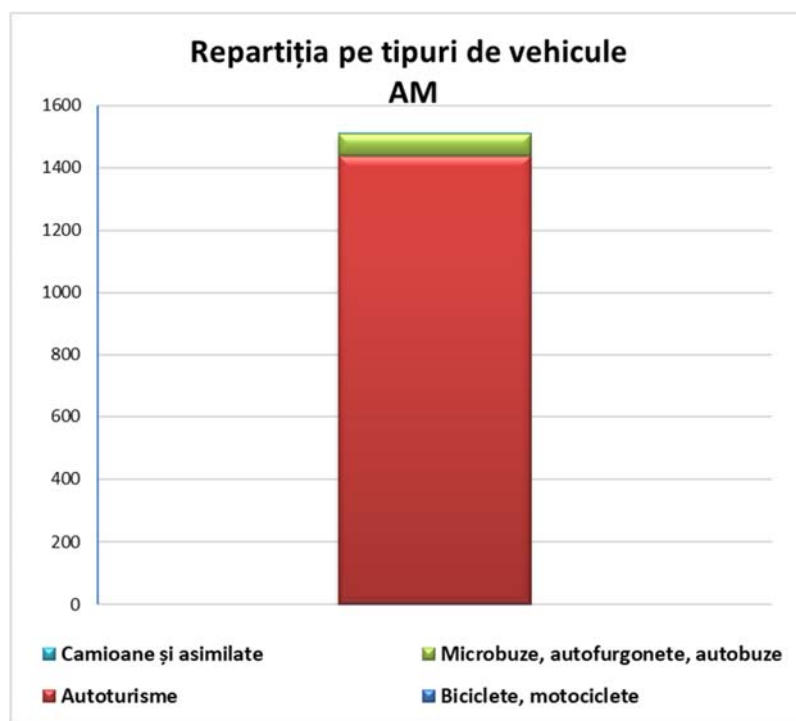
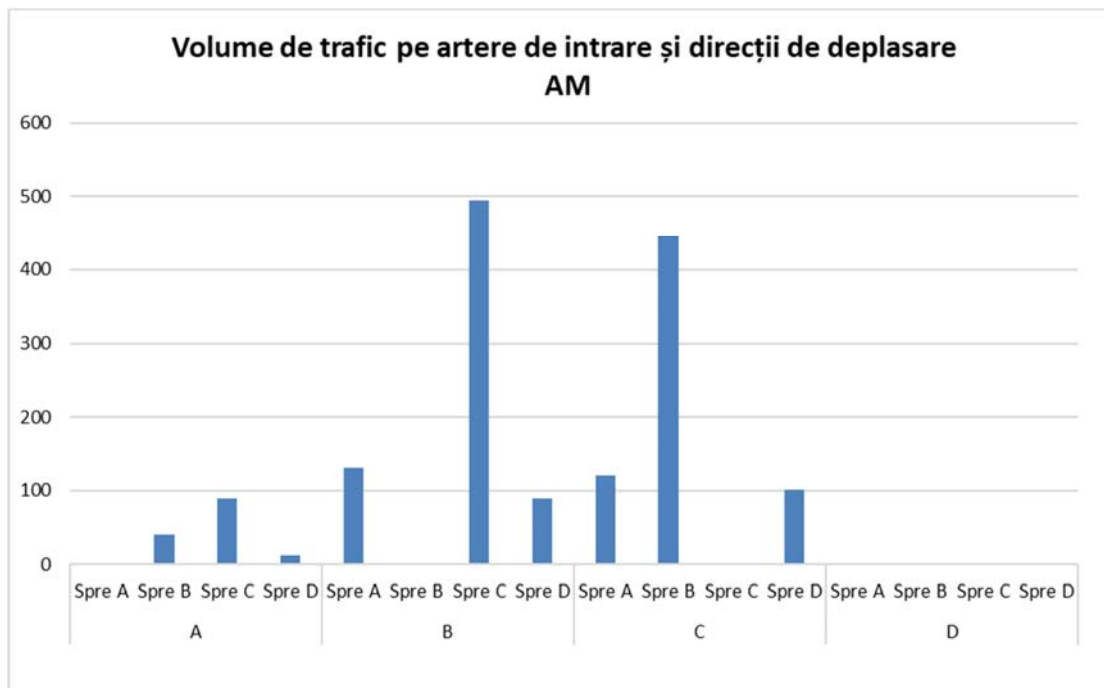


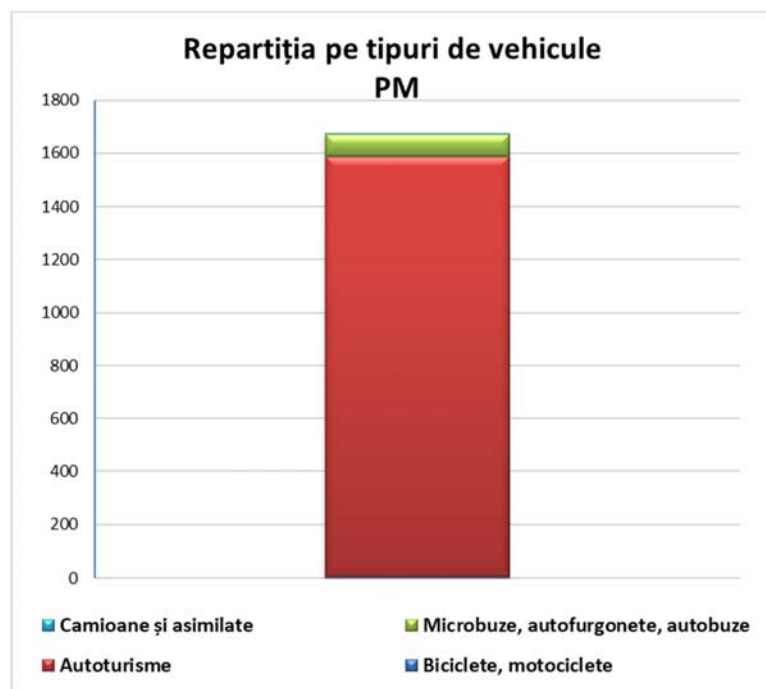
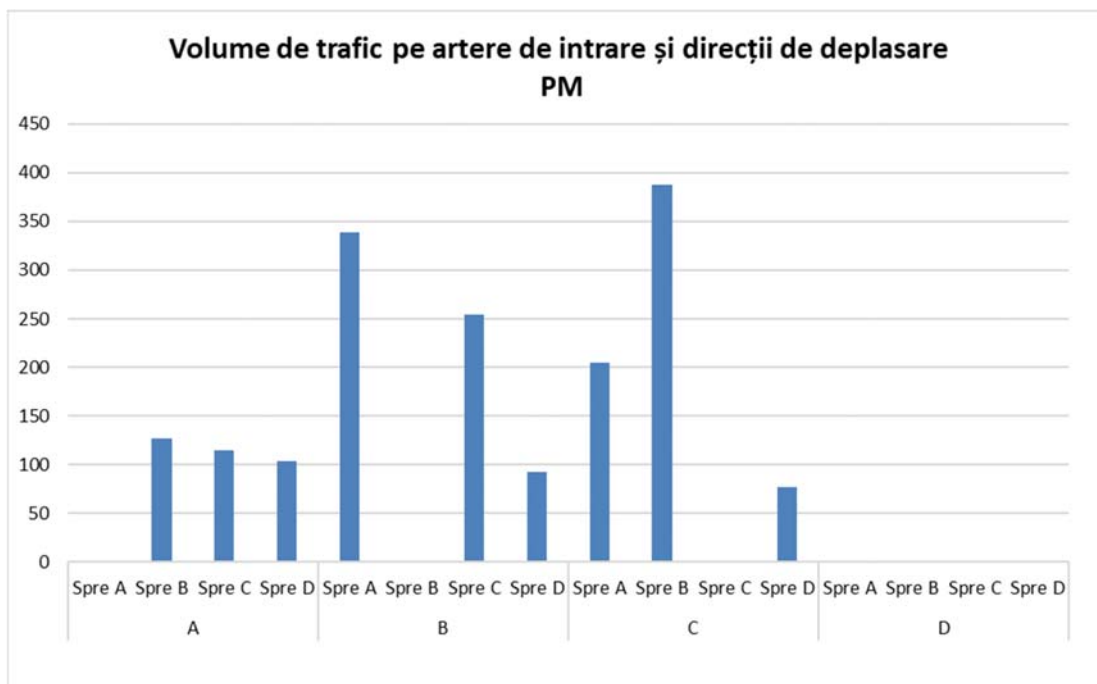


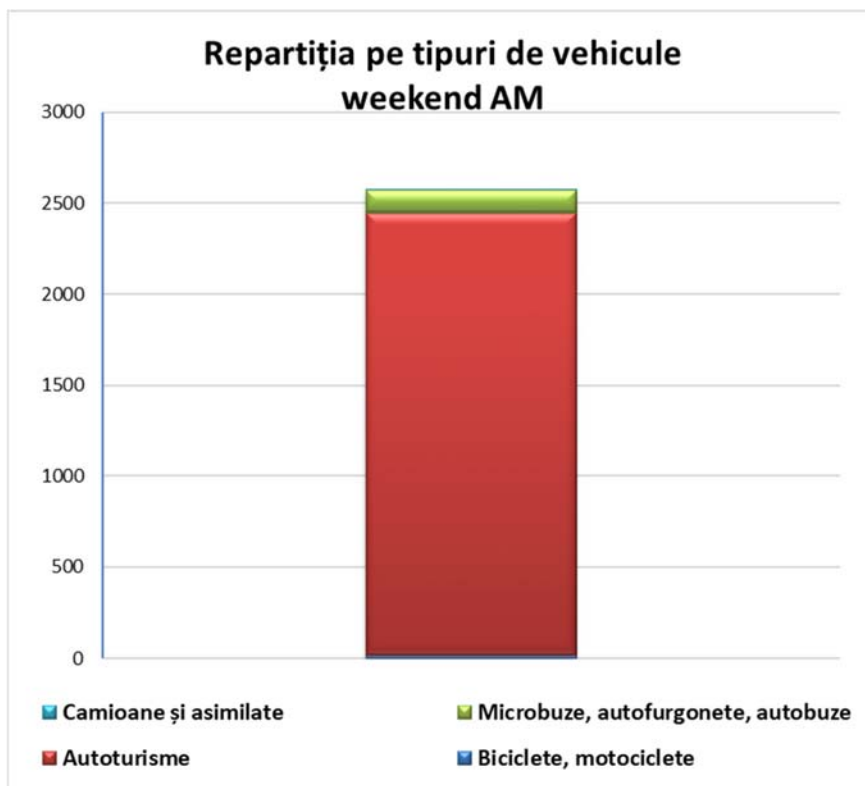
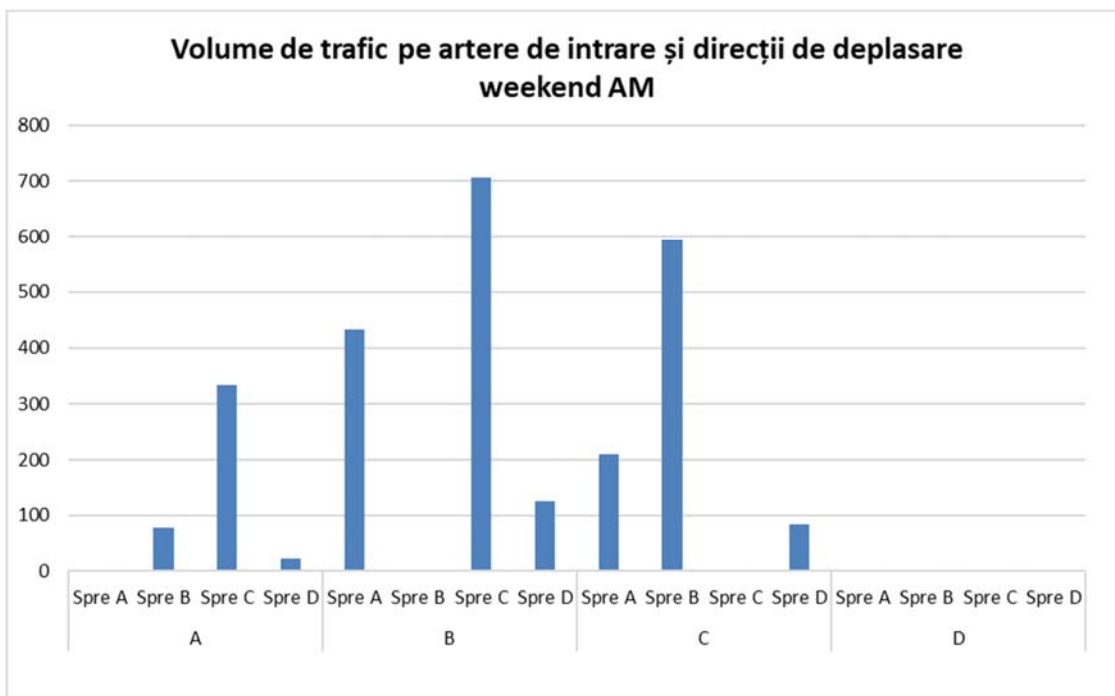




9. Str. Oltului - Str. 1 Decembrie 1918

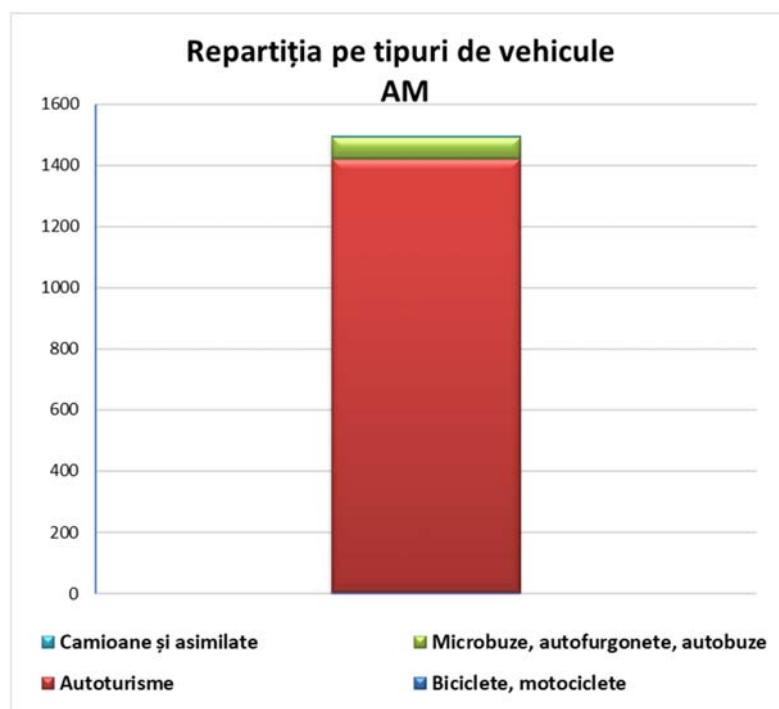
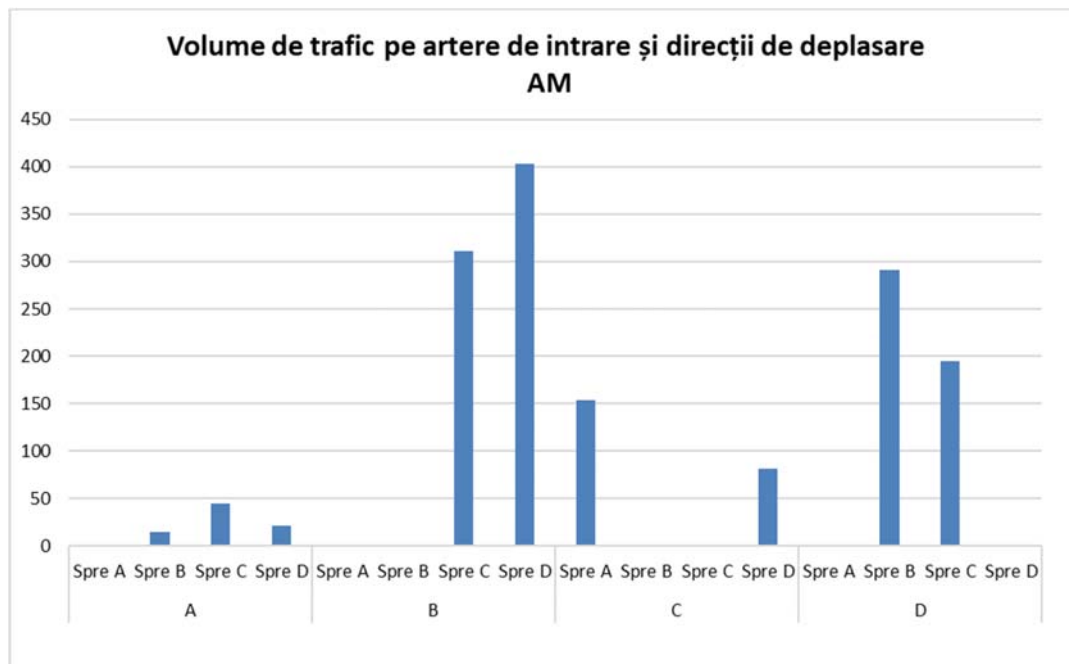


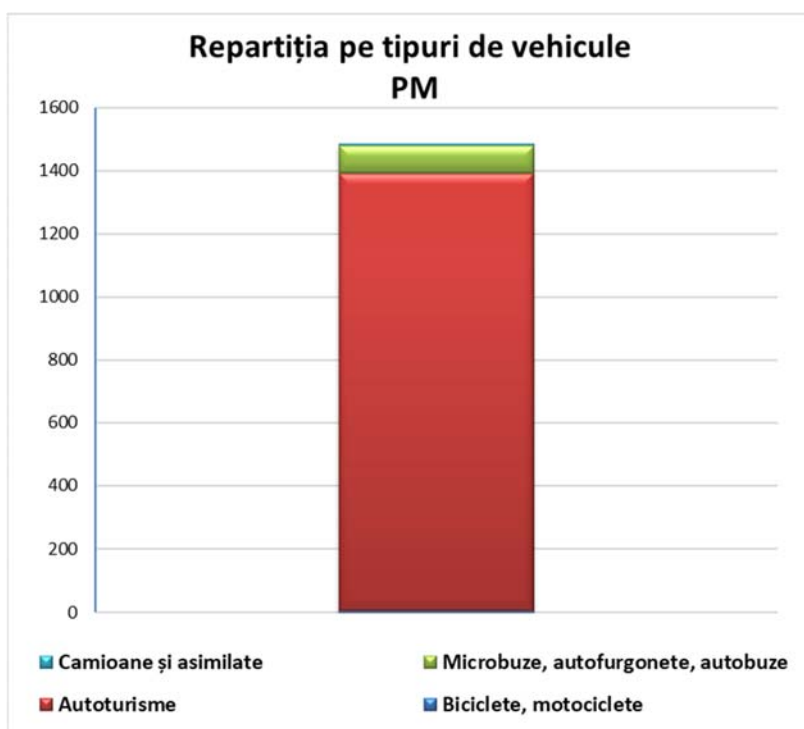
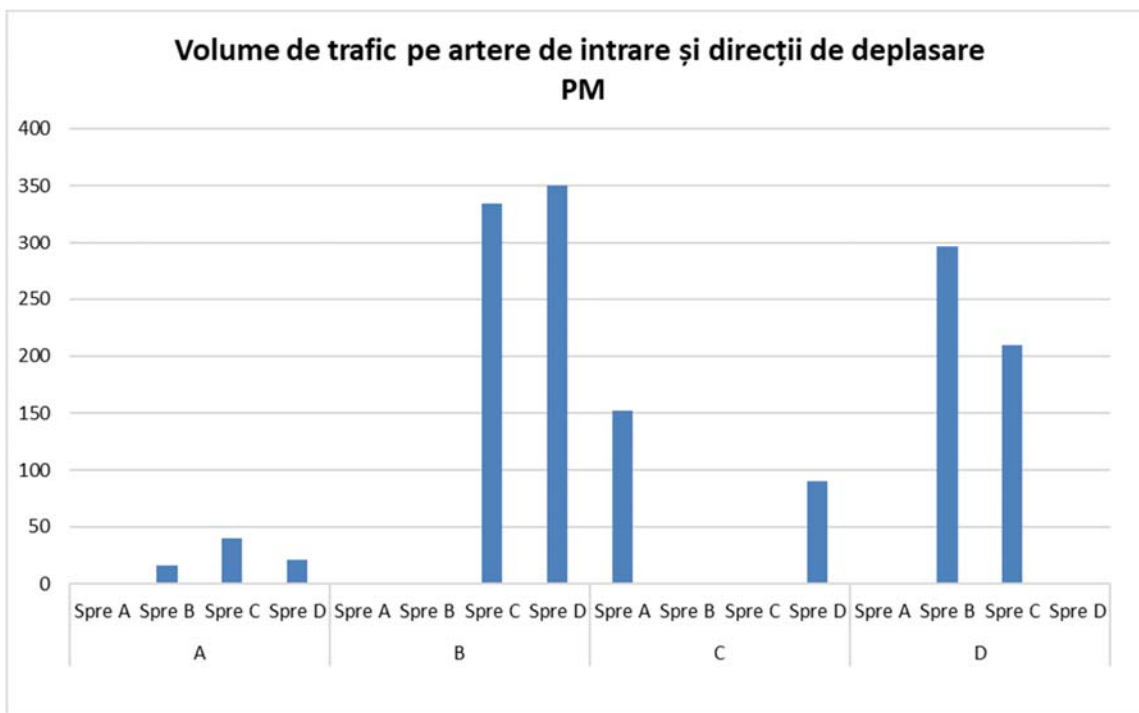


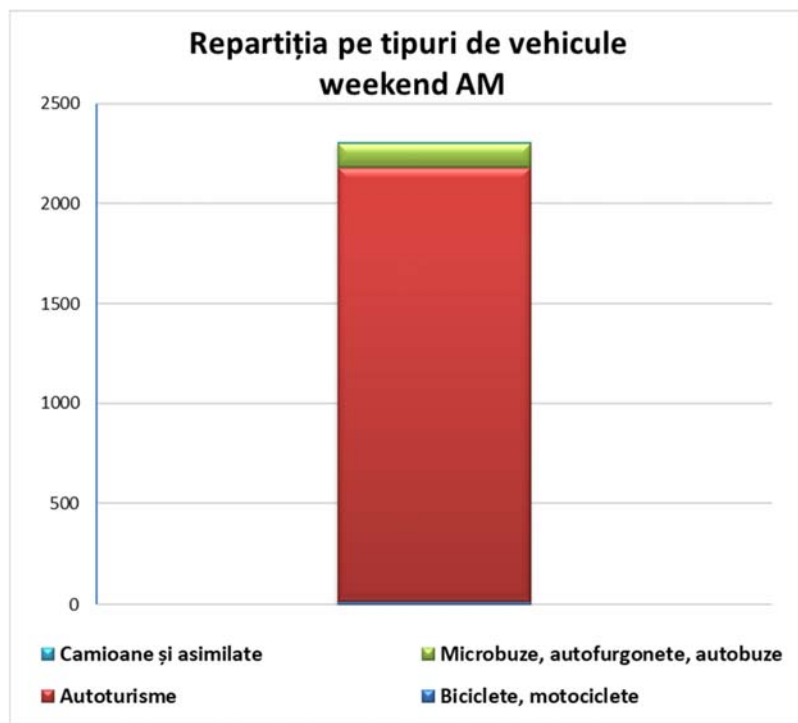
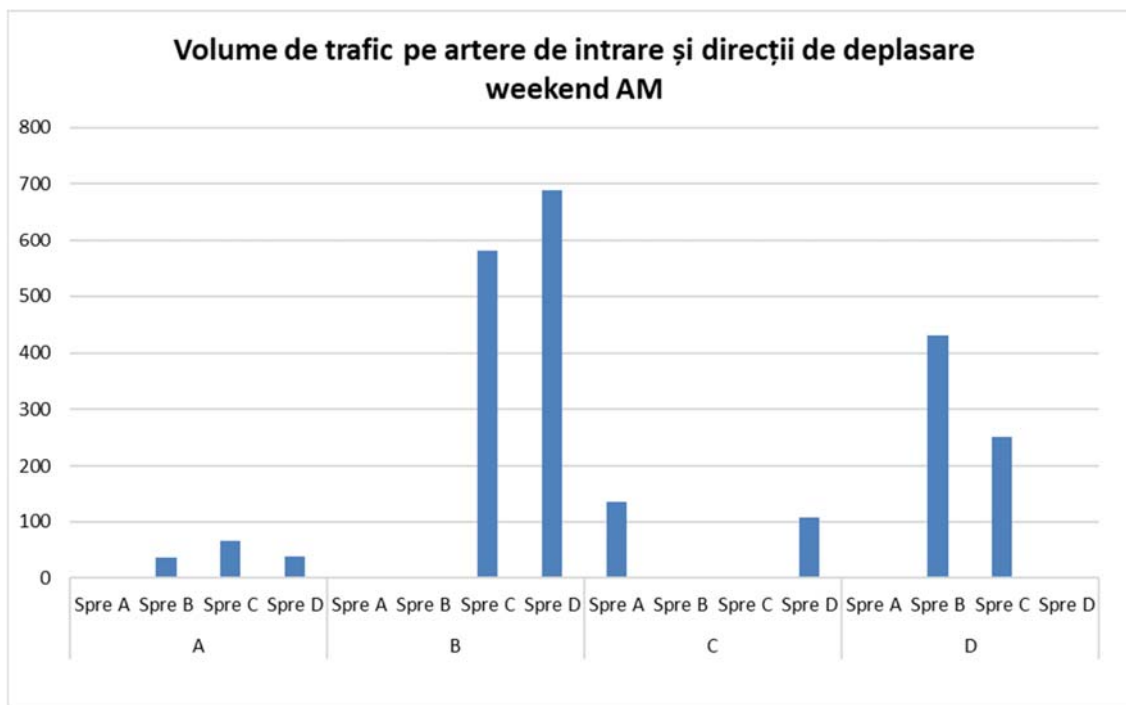




10. Str. 1 Decembrie 1918 - Str. Armata Română - Str. Lt. Paius David

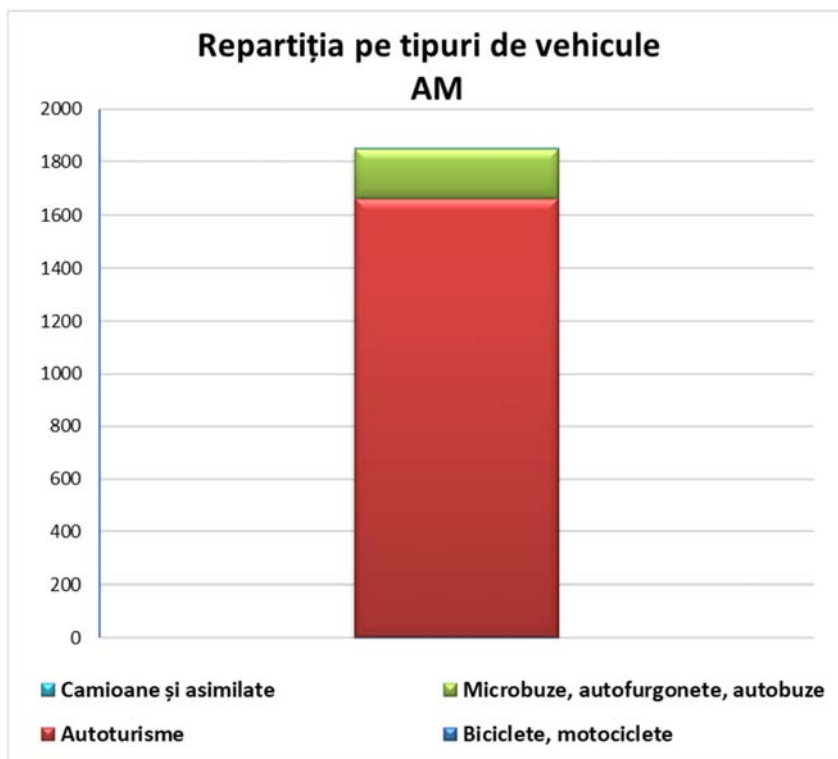
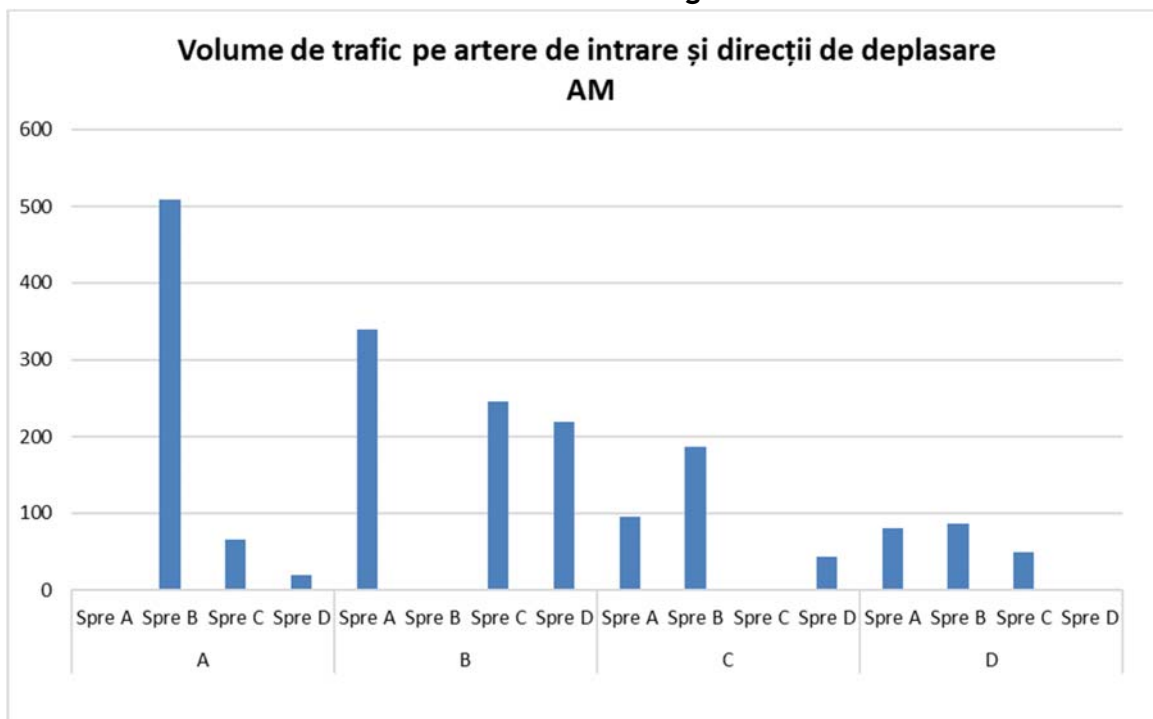


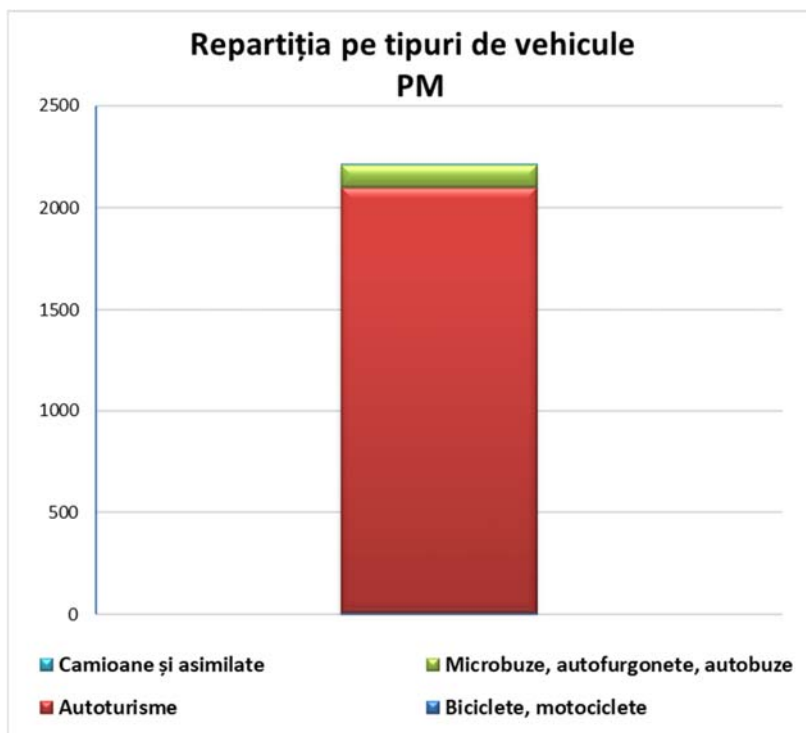
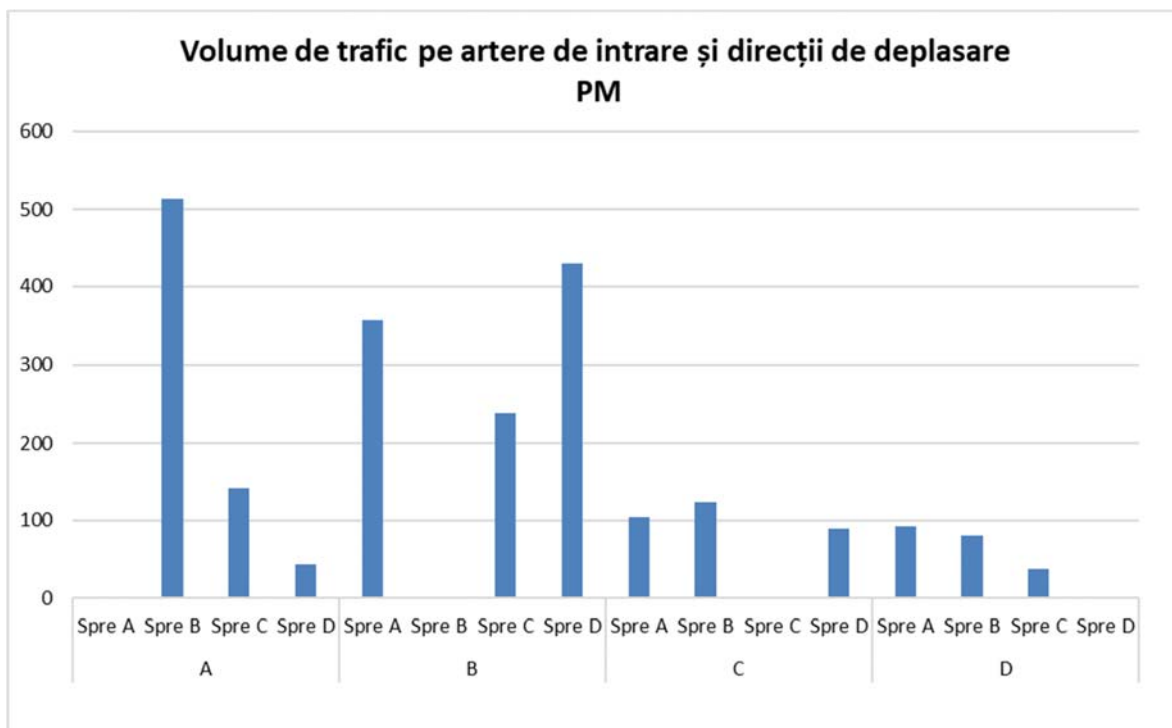


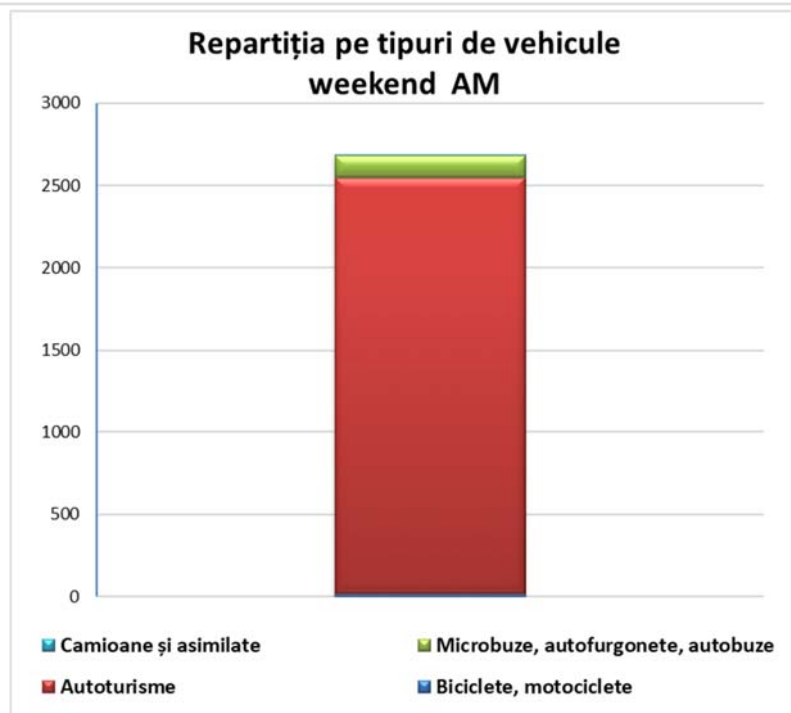
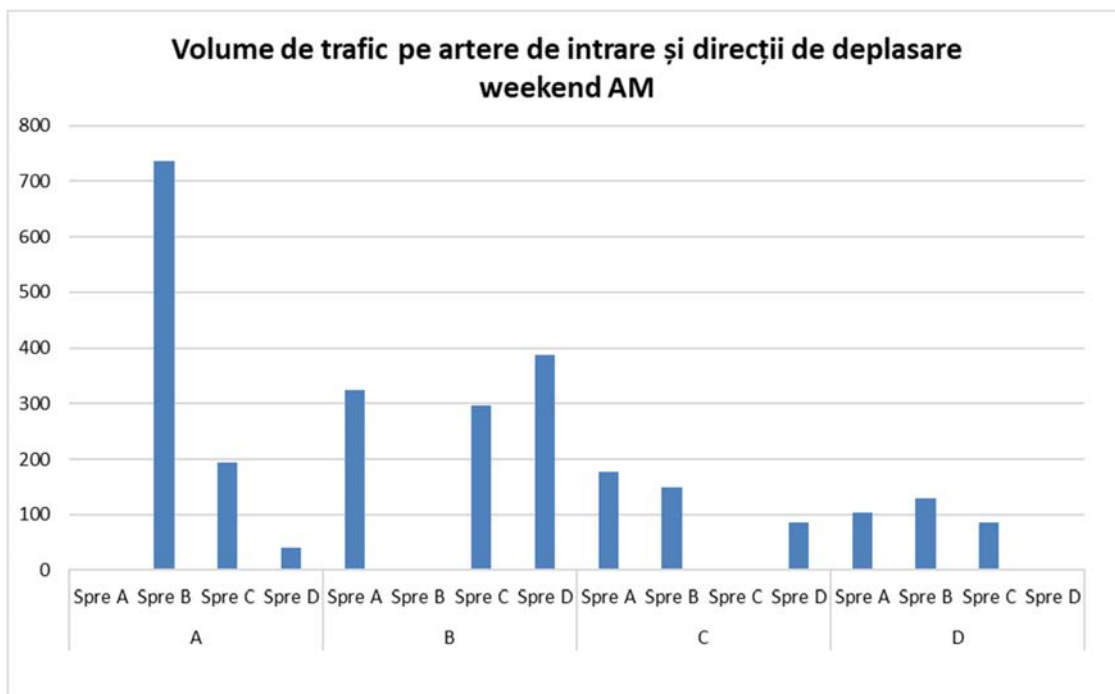




11. Str. 1 Decembrie 1918 - Str. Gen. Grigore Bălan

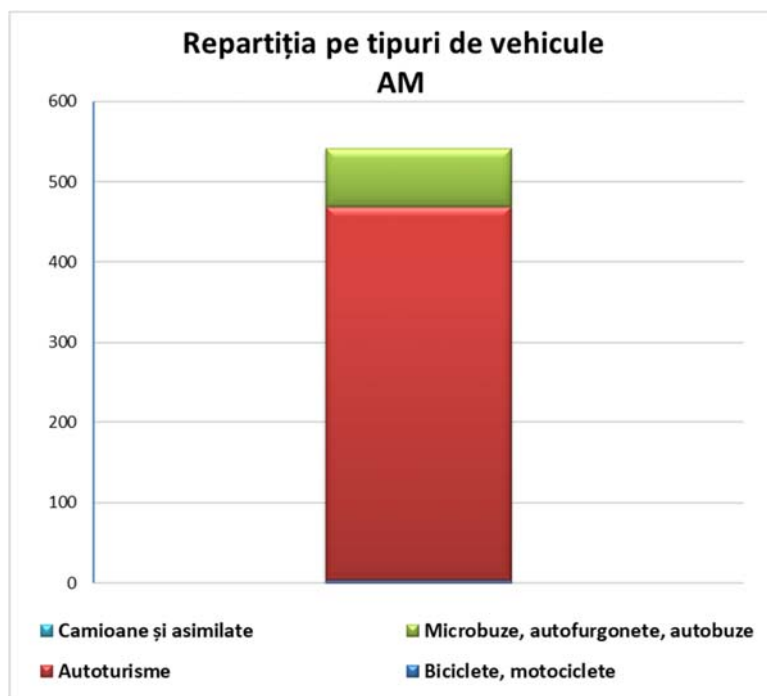
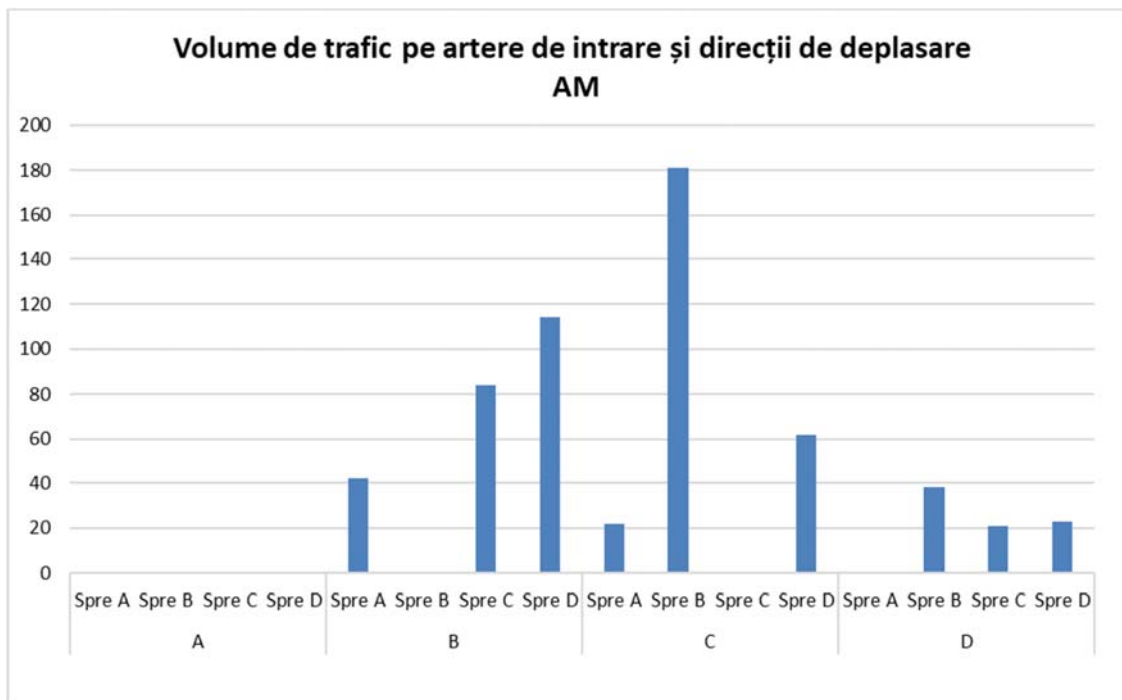


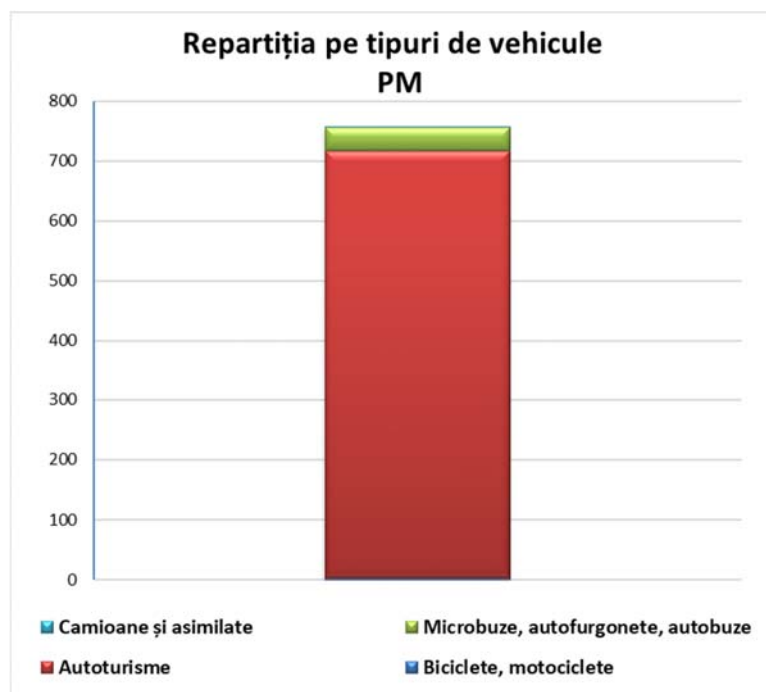
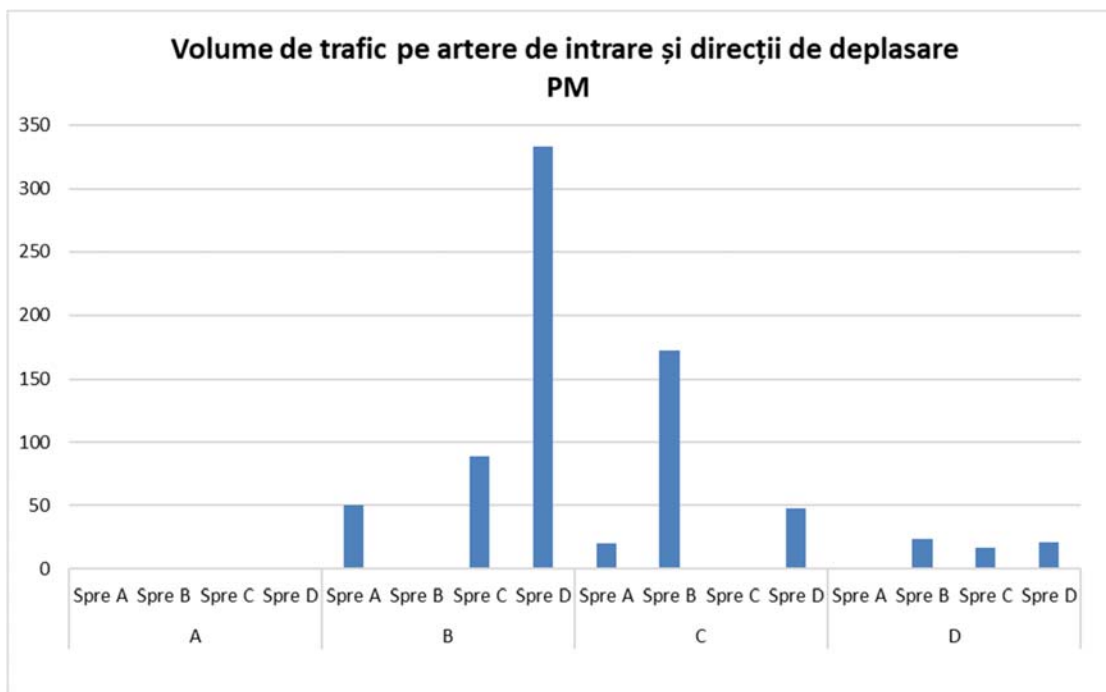


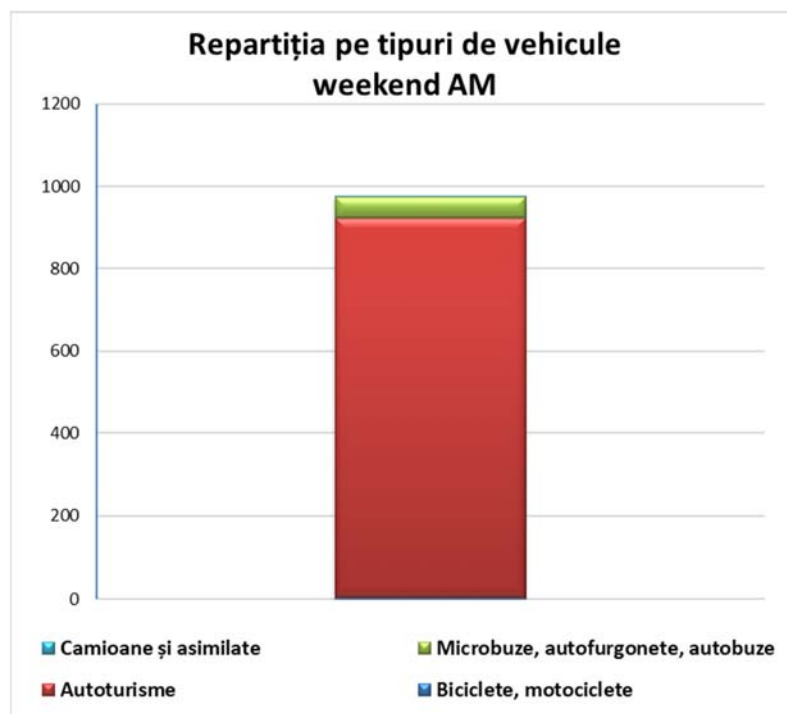
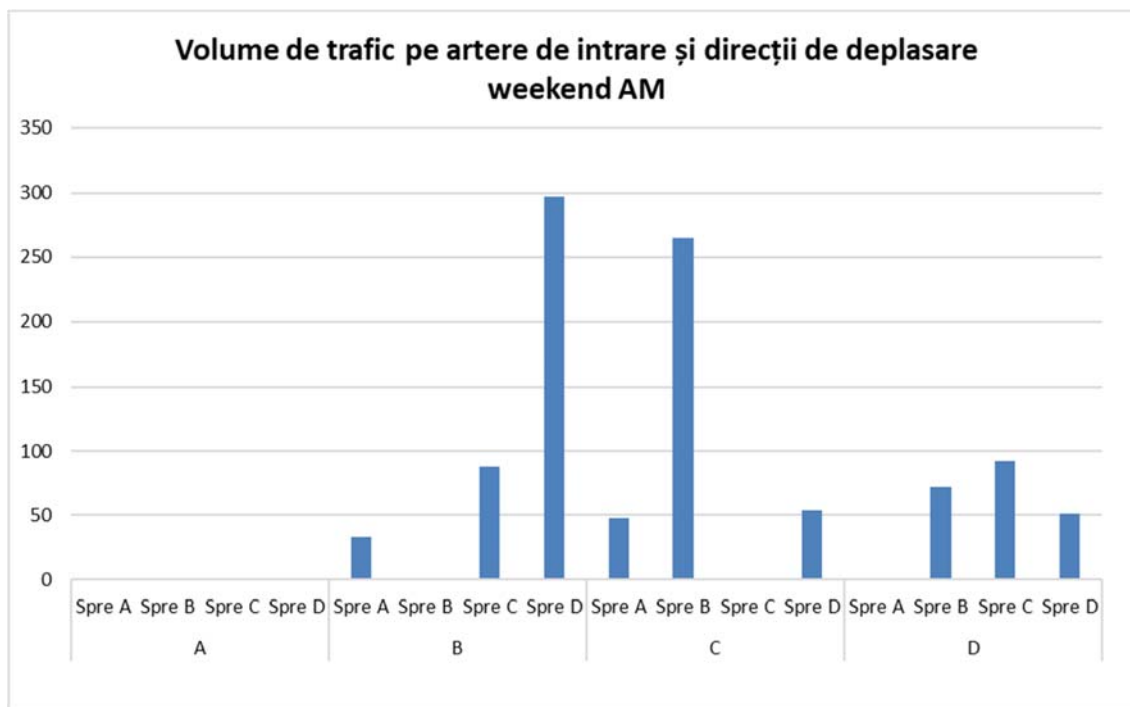




12. Str. 1 Decembrie 1918 - Str. Nicolae Bălcescu

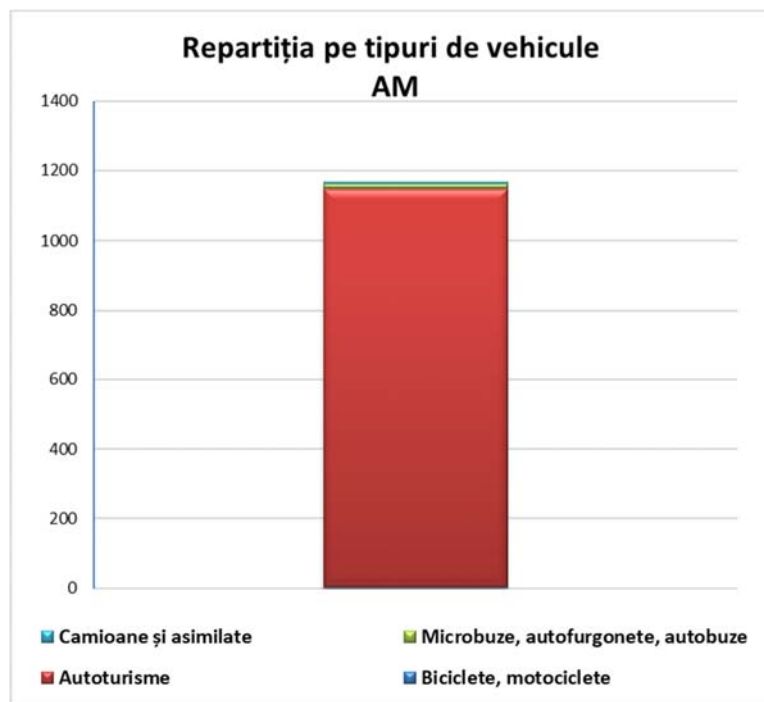
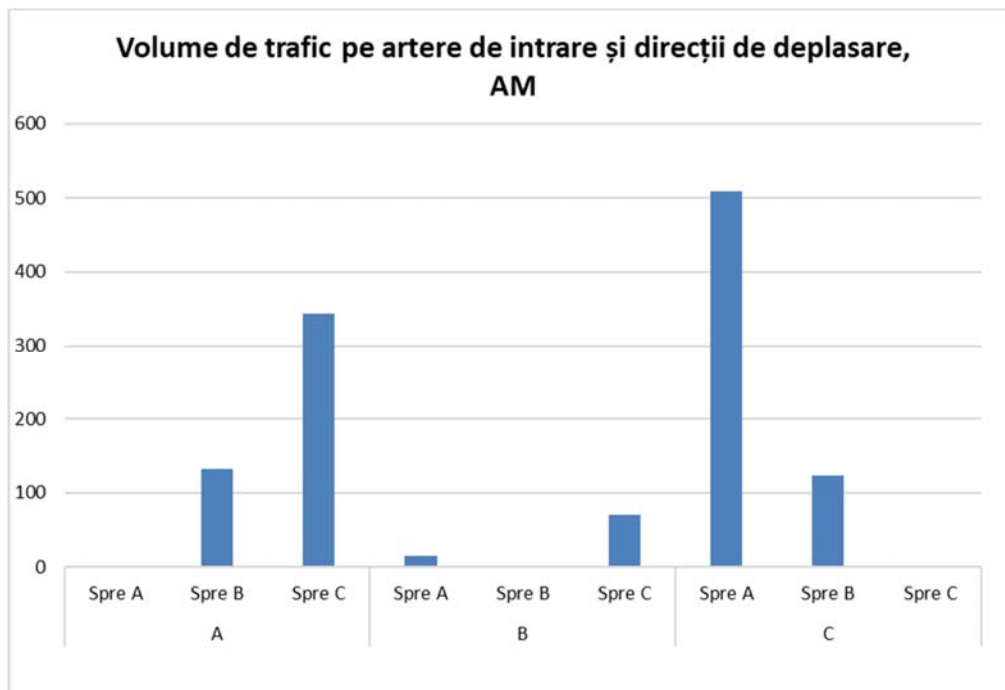


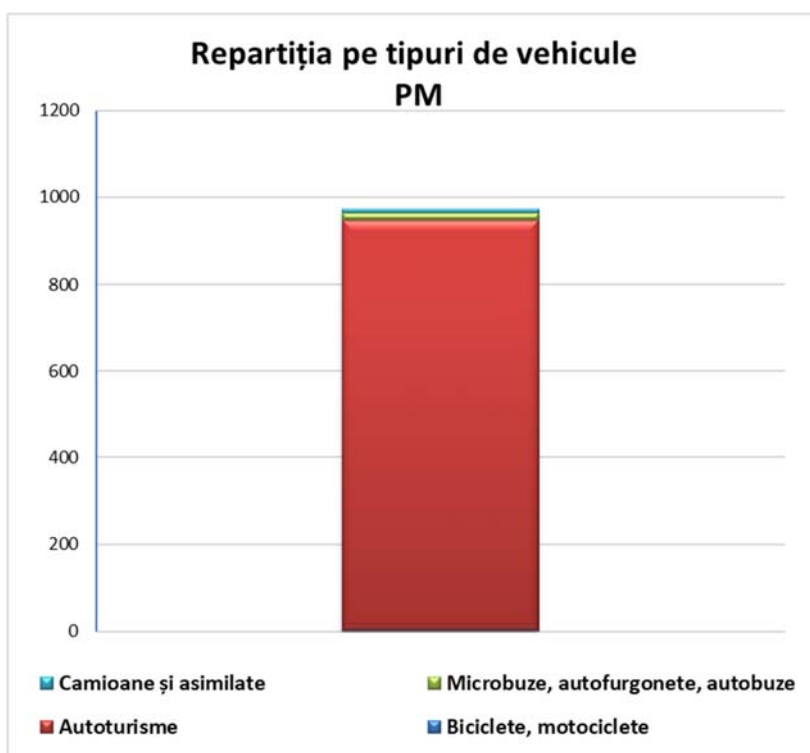
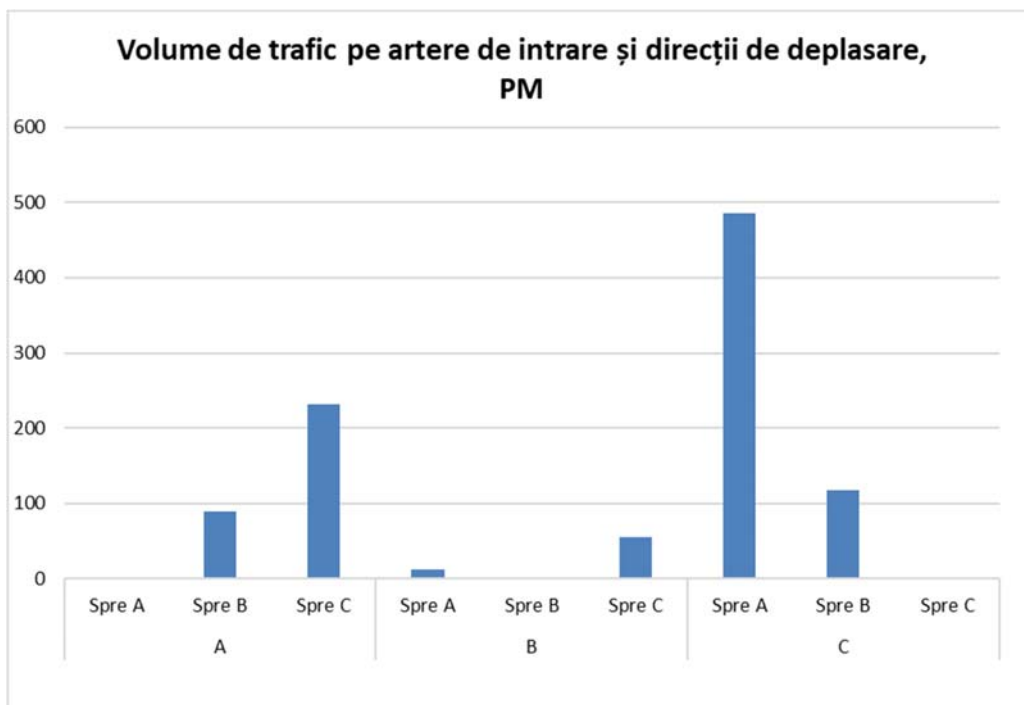


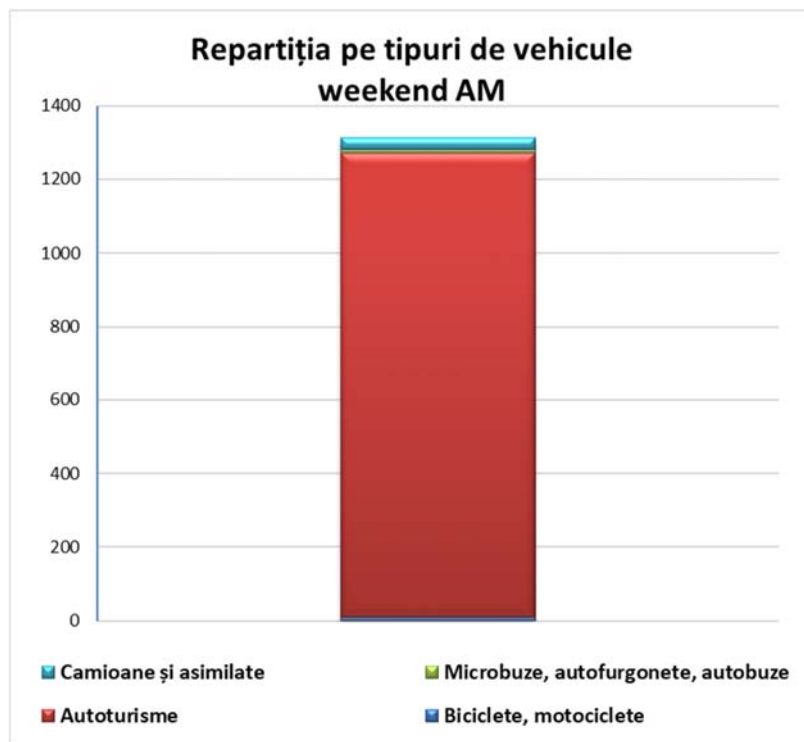
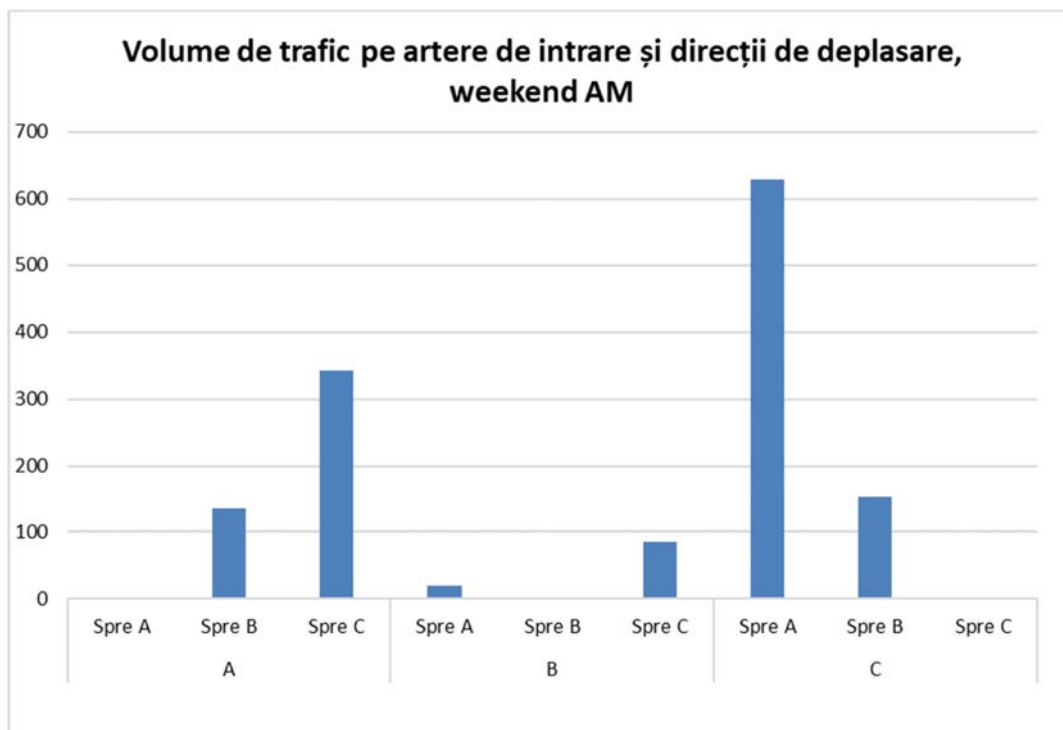




13. Str. Libertății - Str. Grof Miko Imre

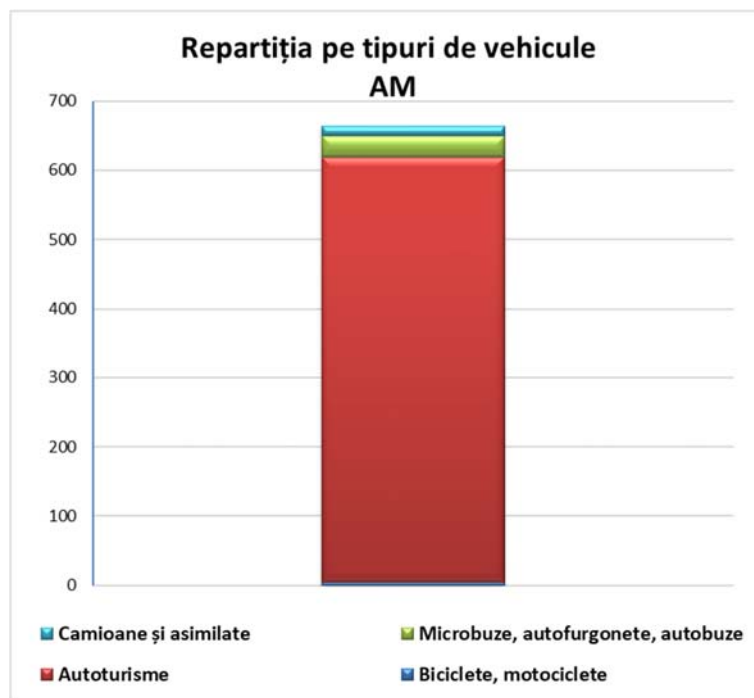
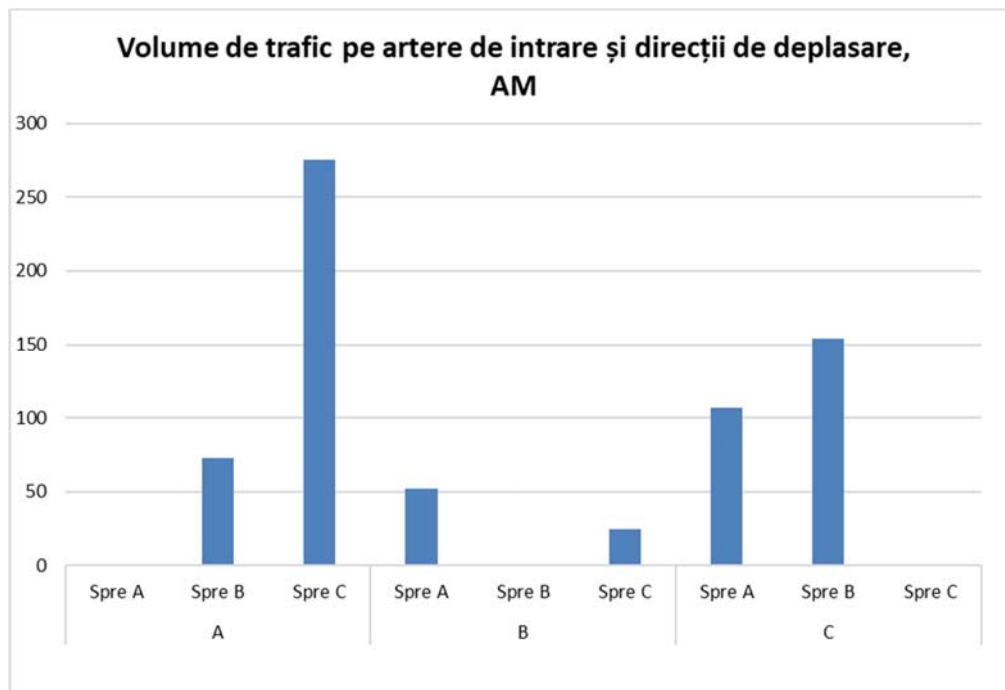


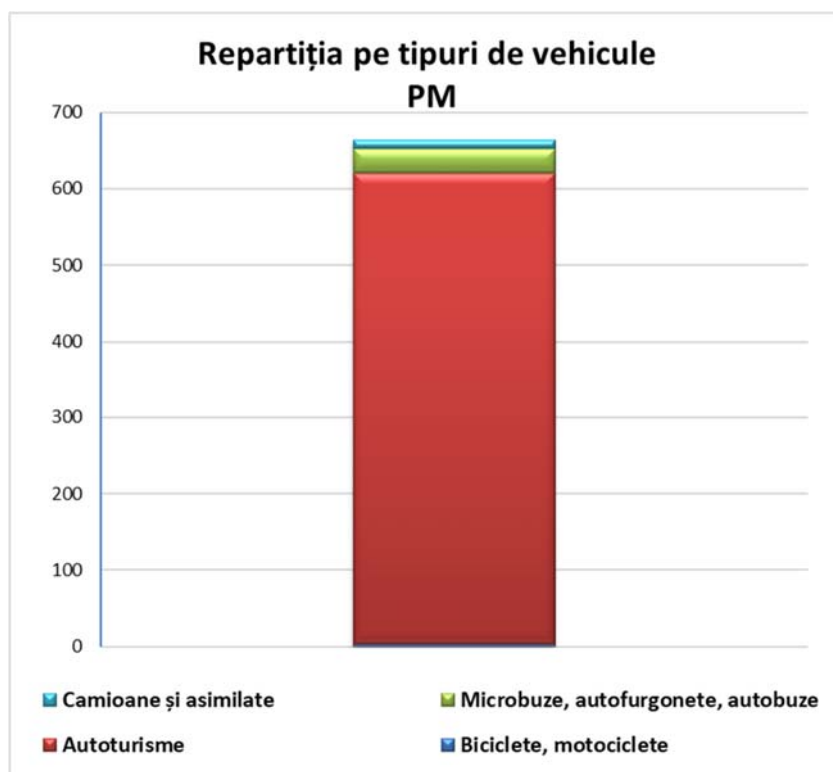
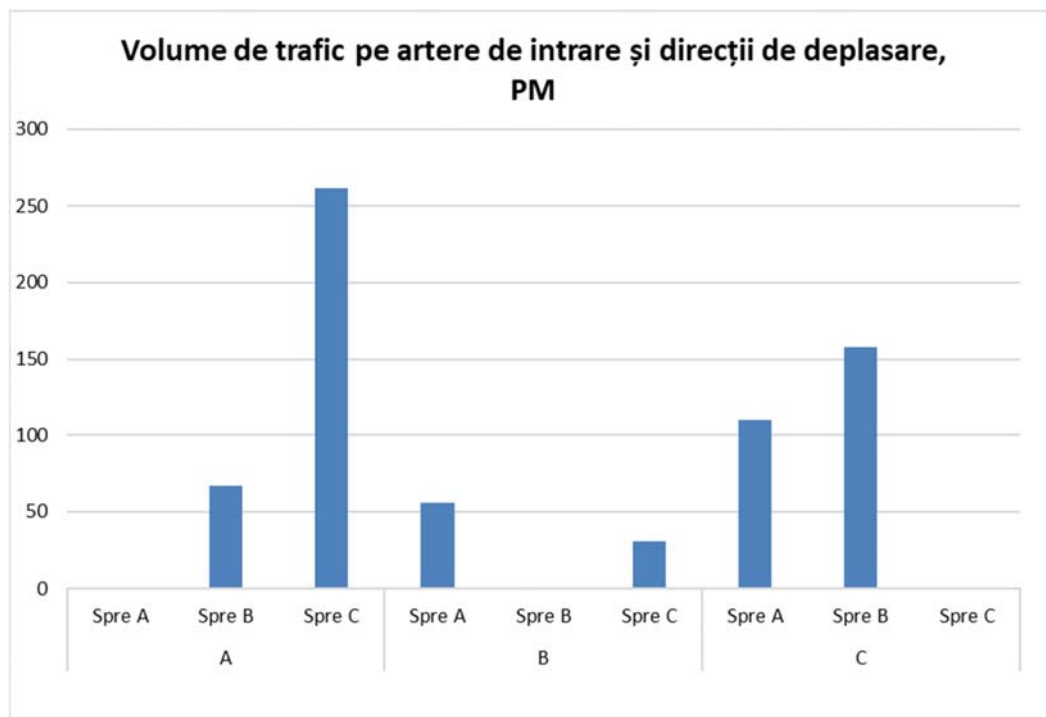


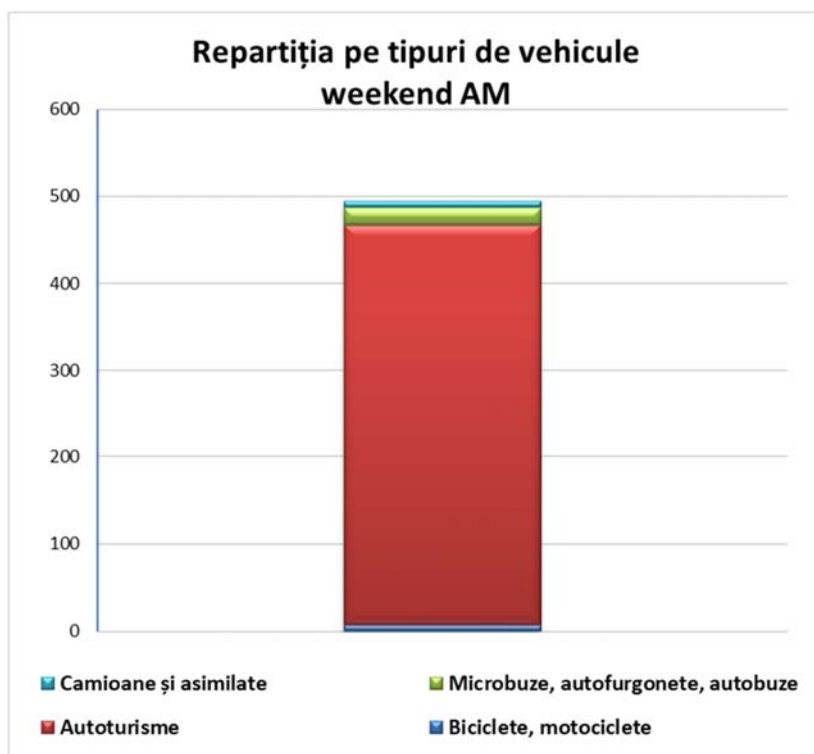
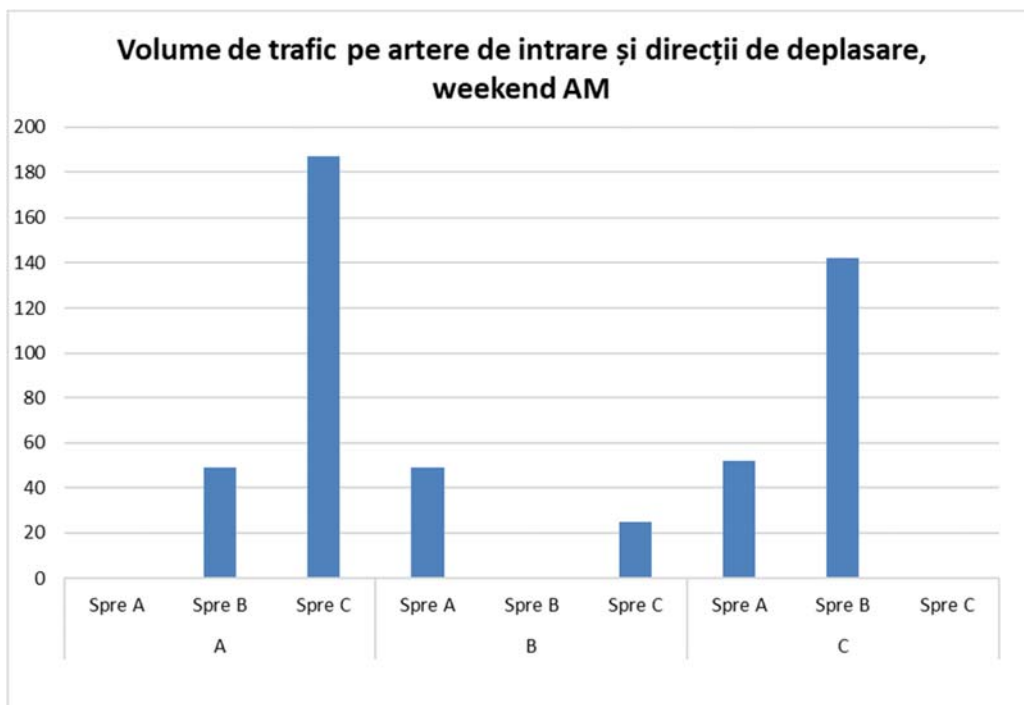




14. DJ 112 - DN13E - Str. Kós Károly

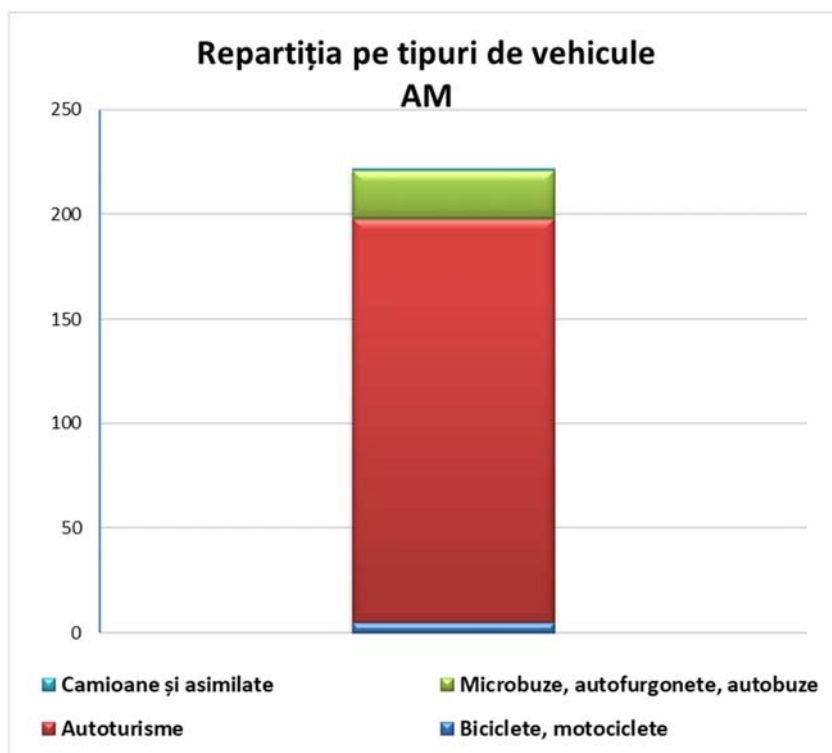
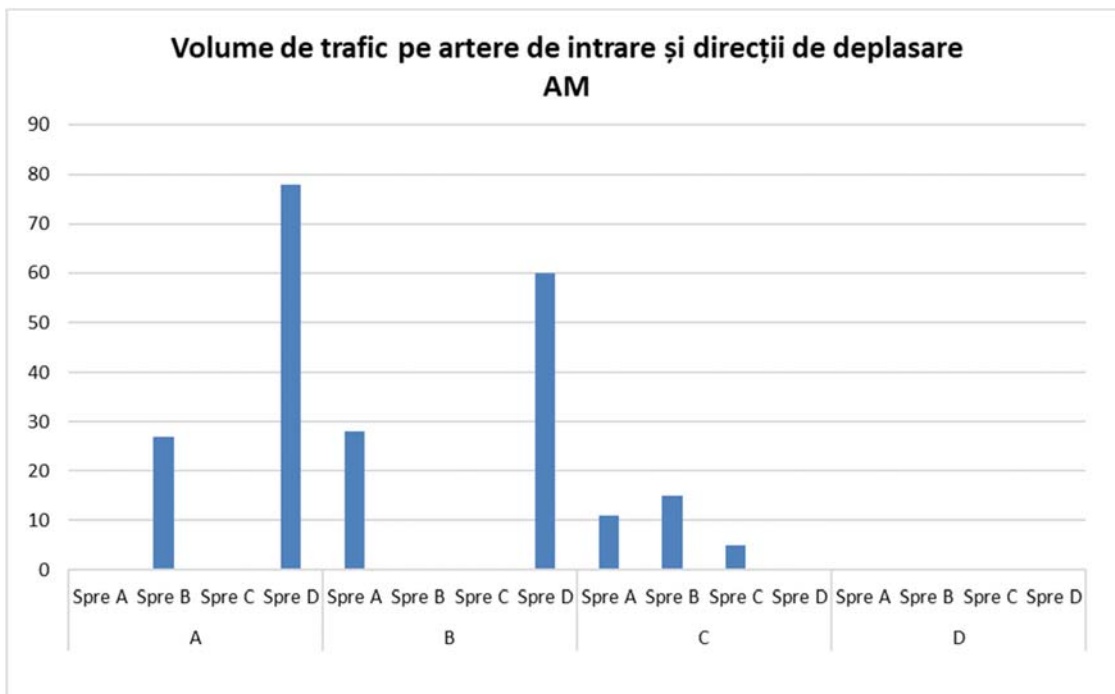


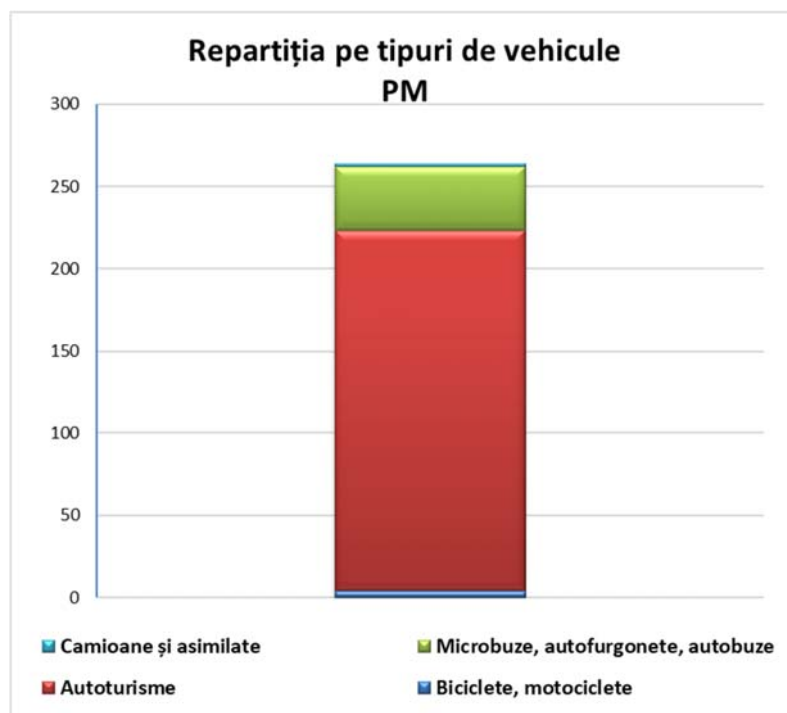
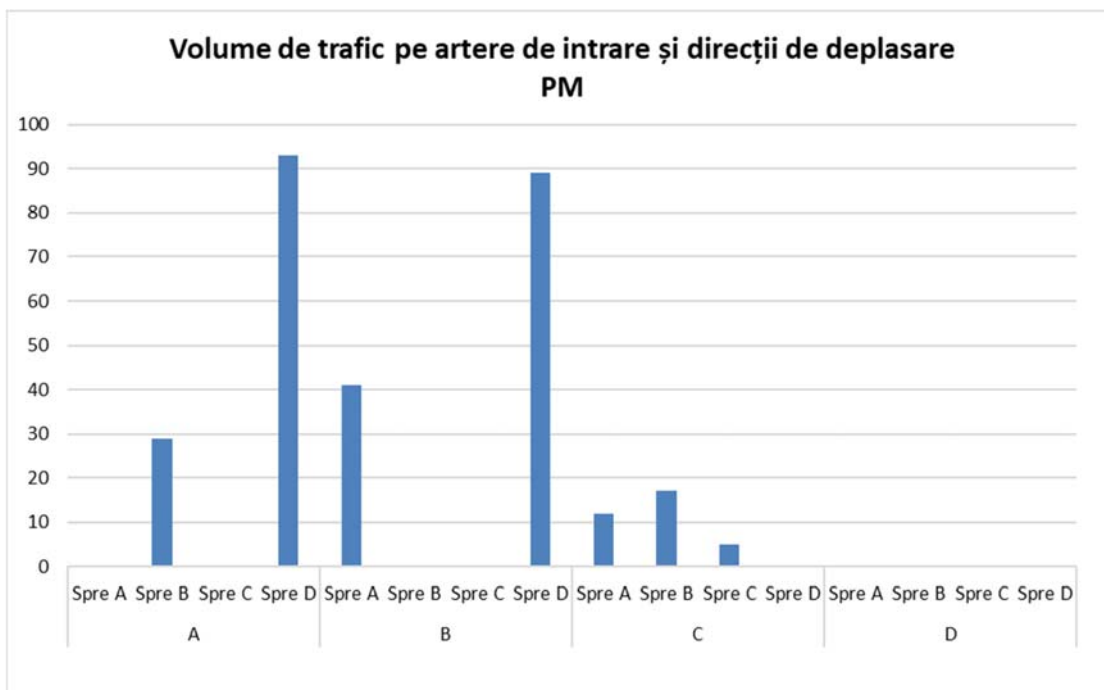






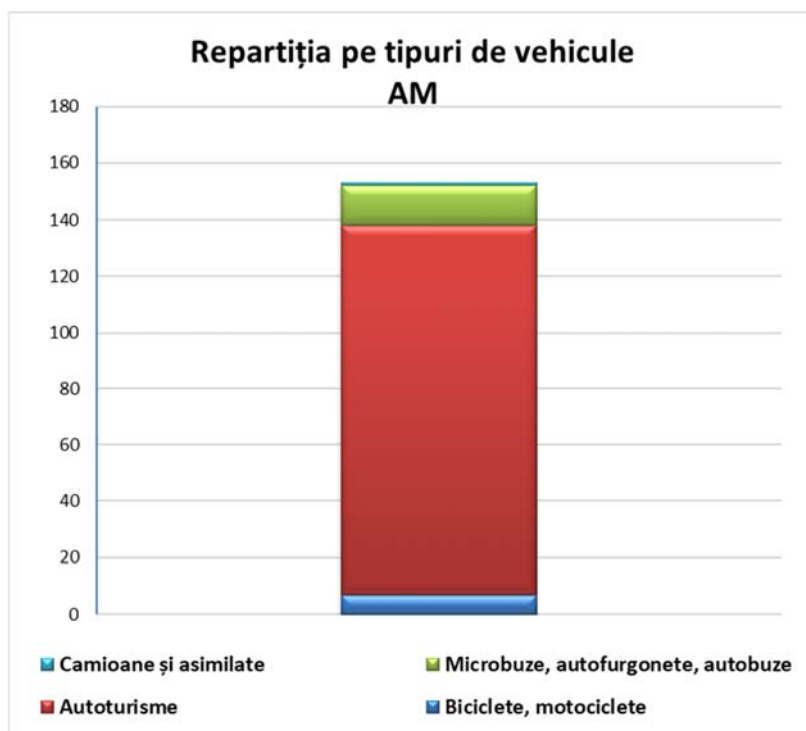
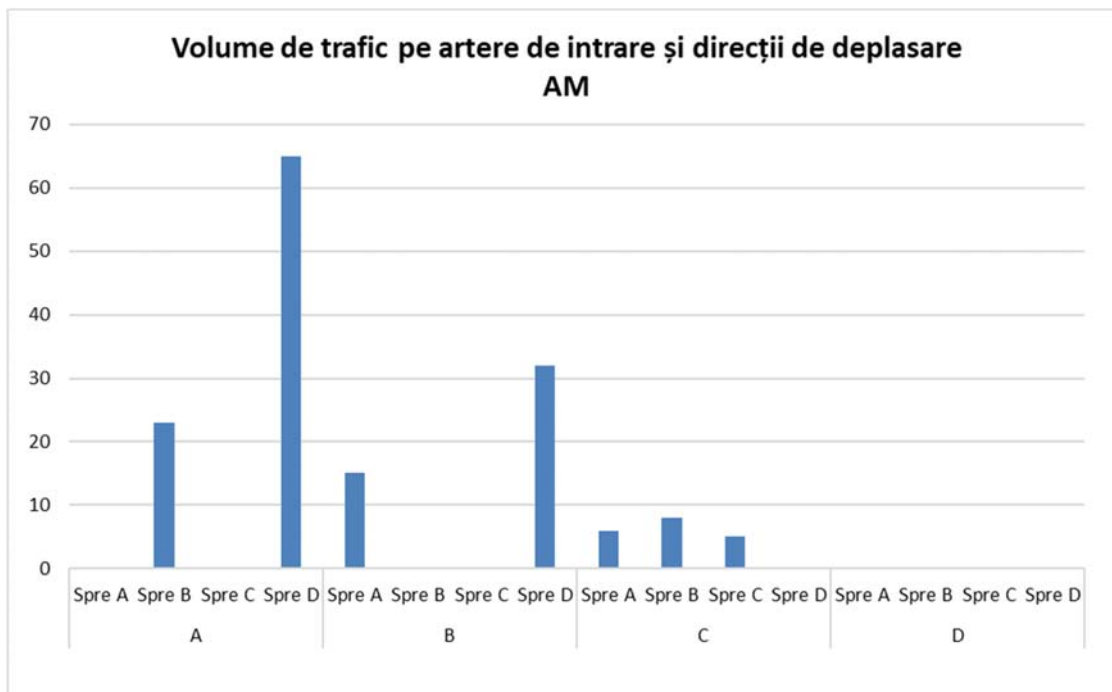
15. Strada Fabricii - Strada Tigaretei





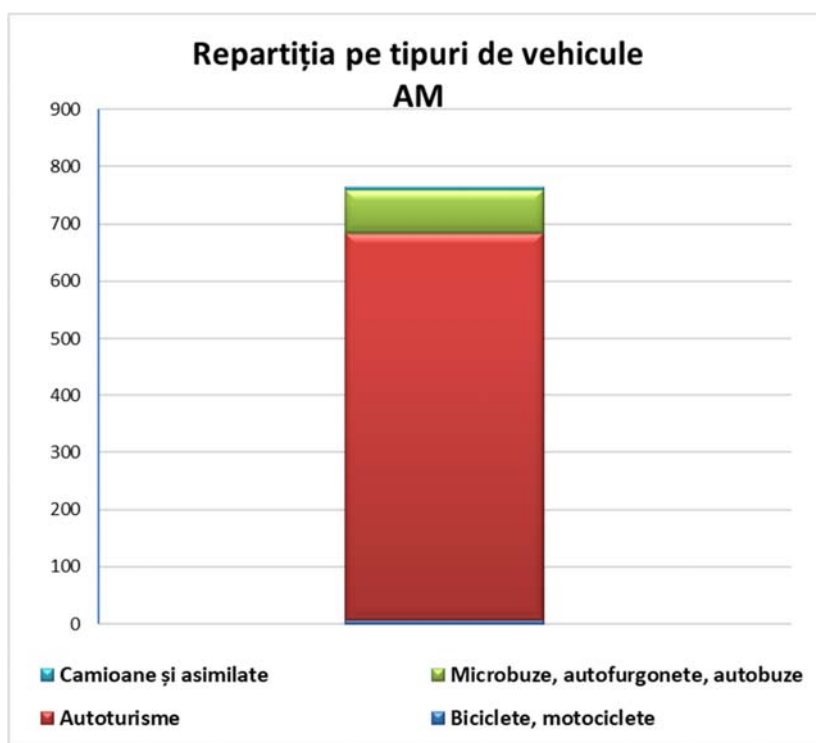
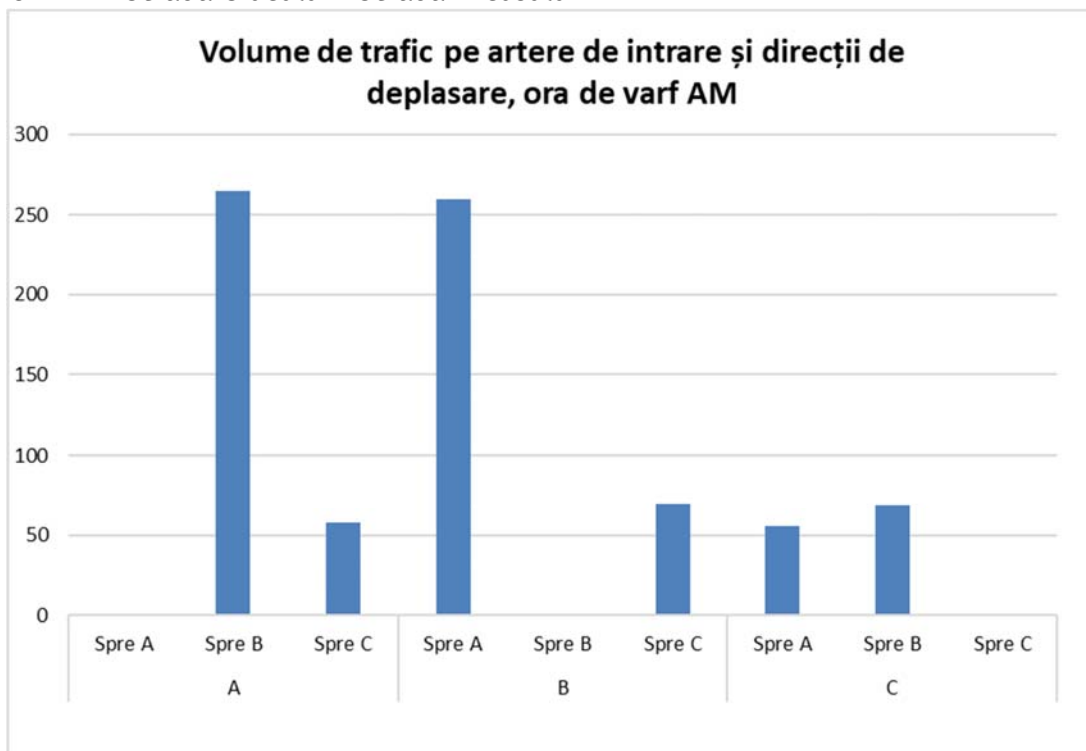


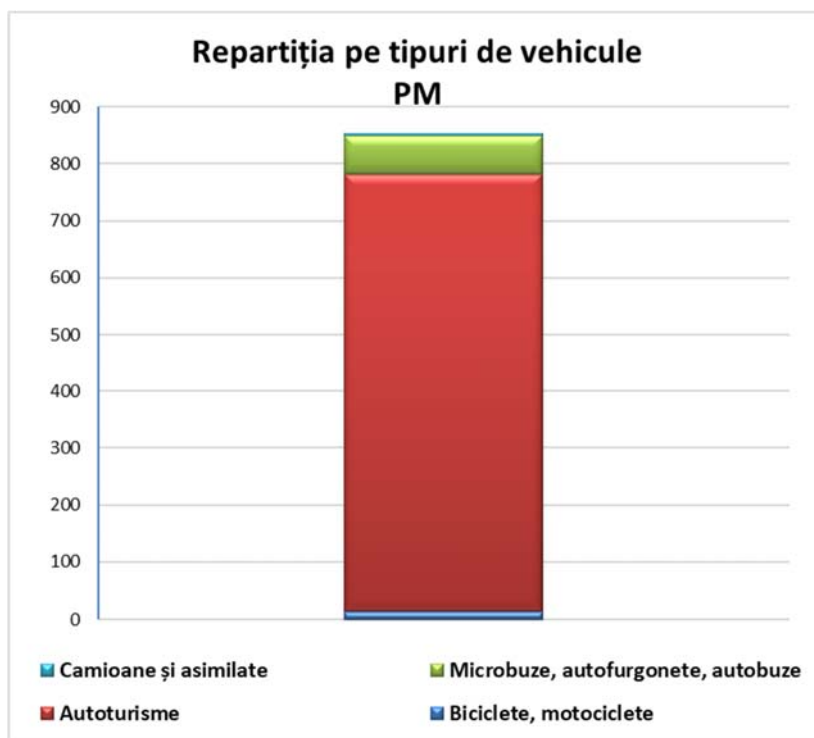
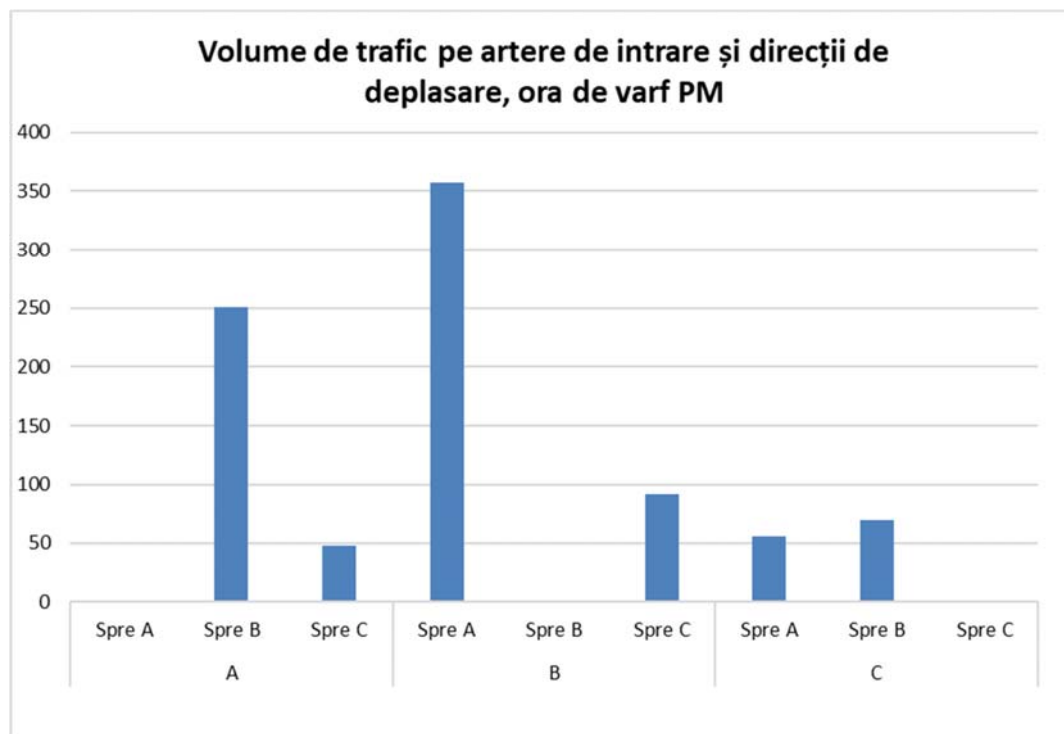
Strada Fabricii - Strada Tigaretei, zi de weekend AM





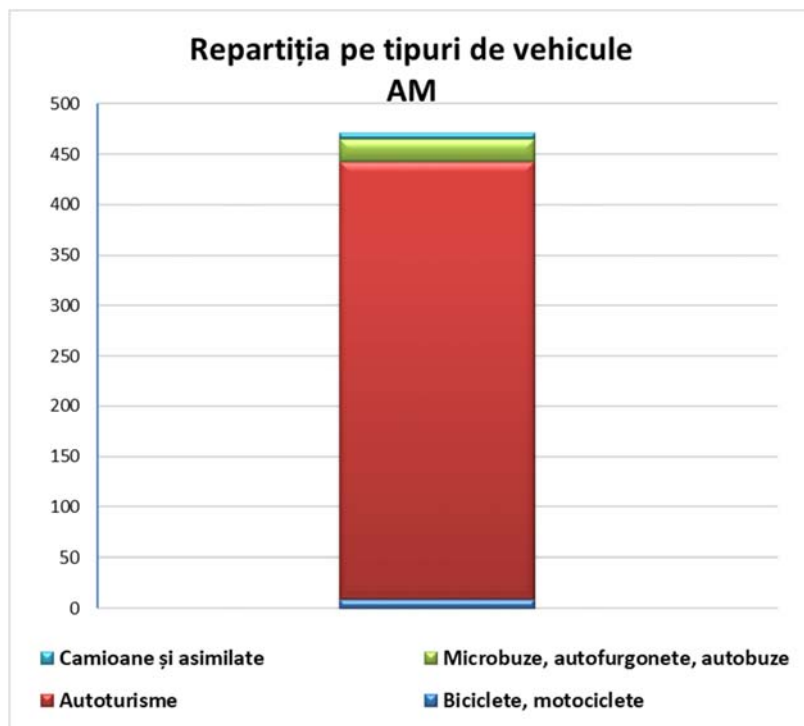
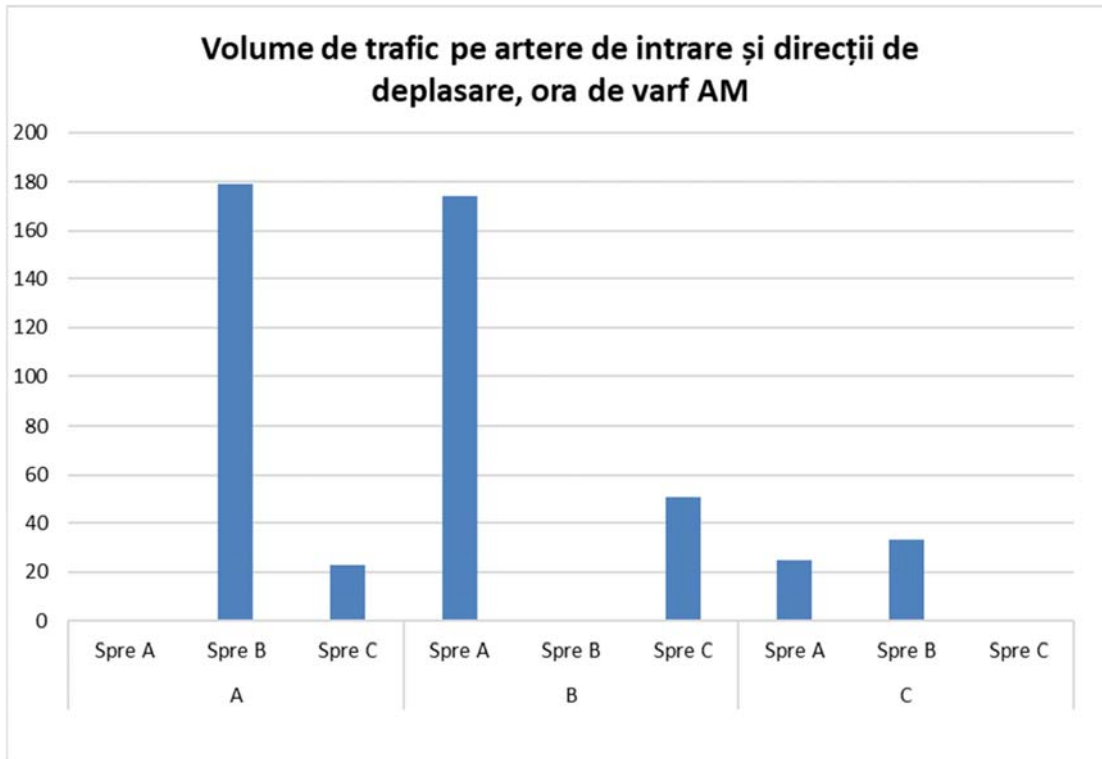
16. Strada Ciucului - Strada Arcusului





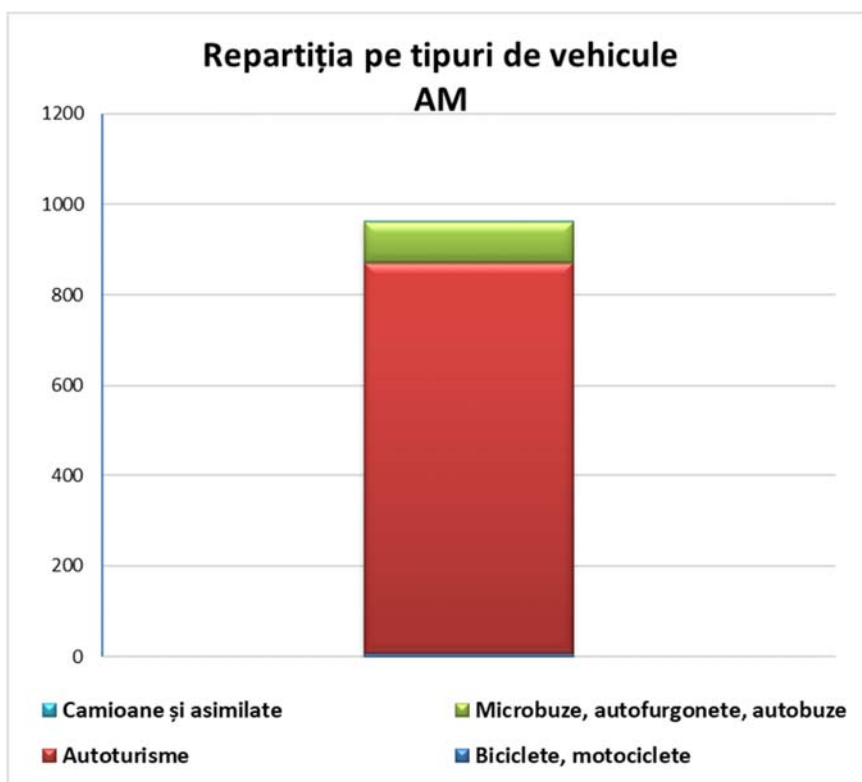
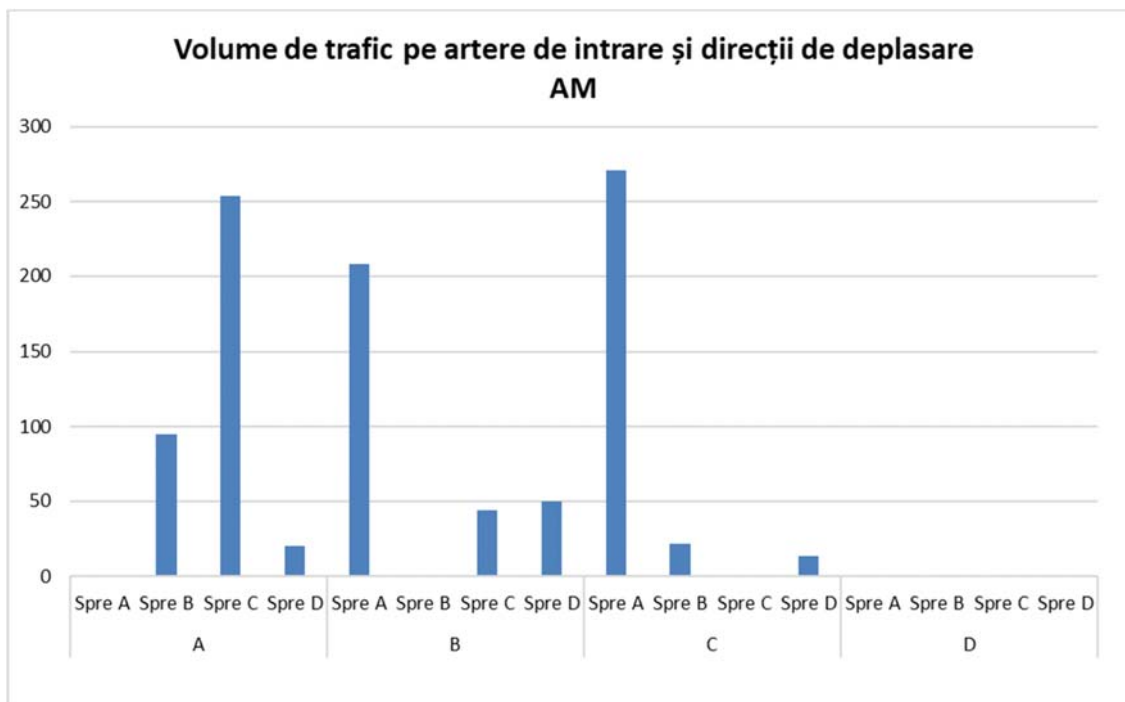


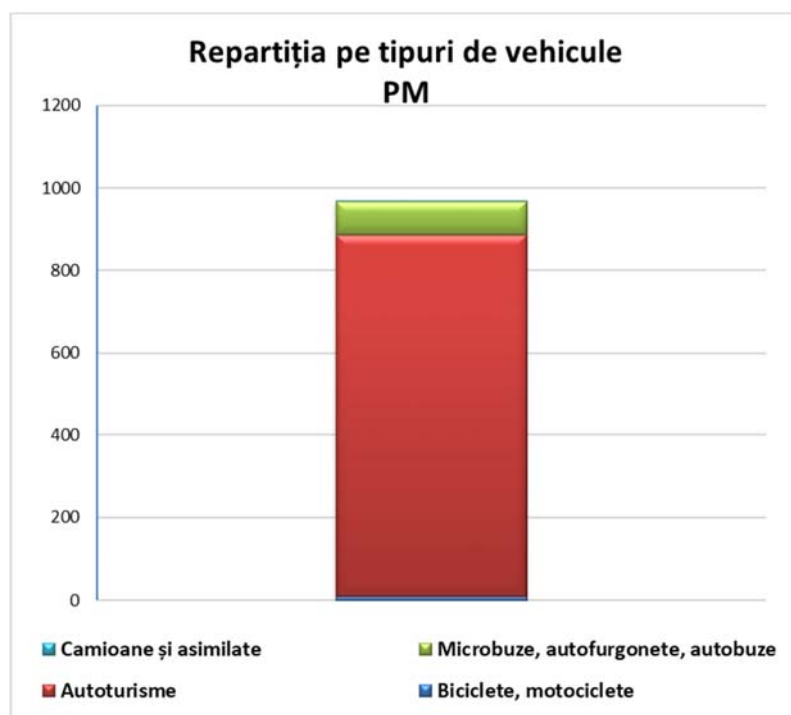
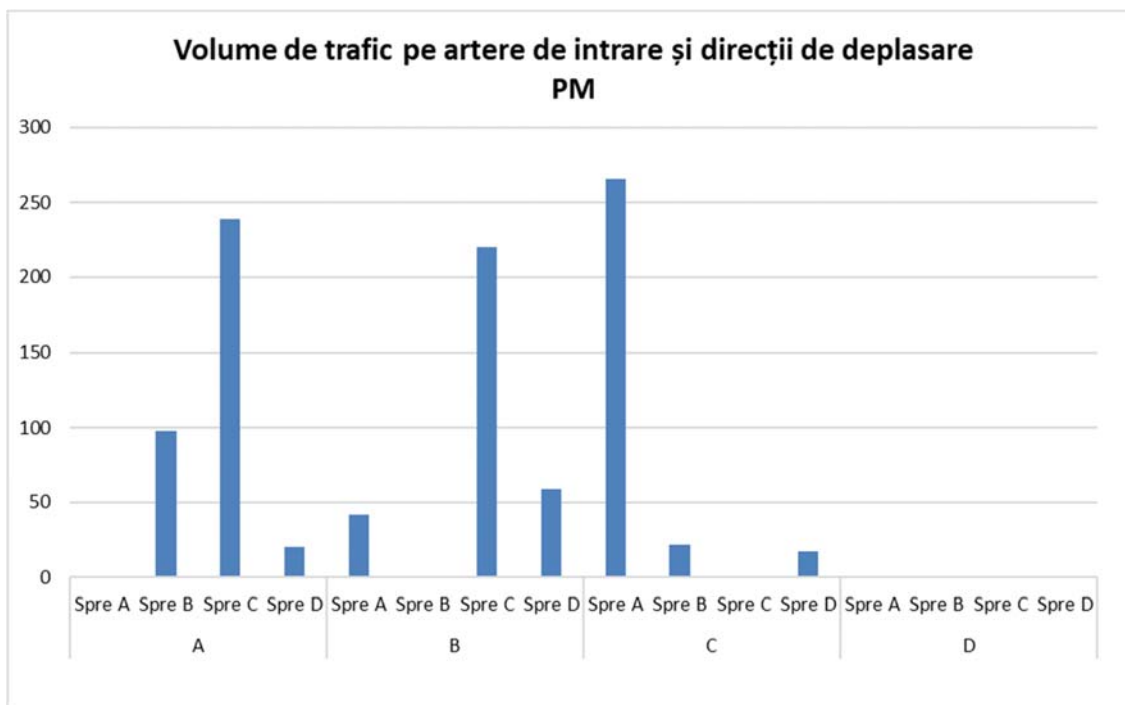
Strada Ciucului - Strada Arcusului - zi de weekend AM





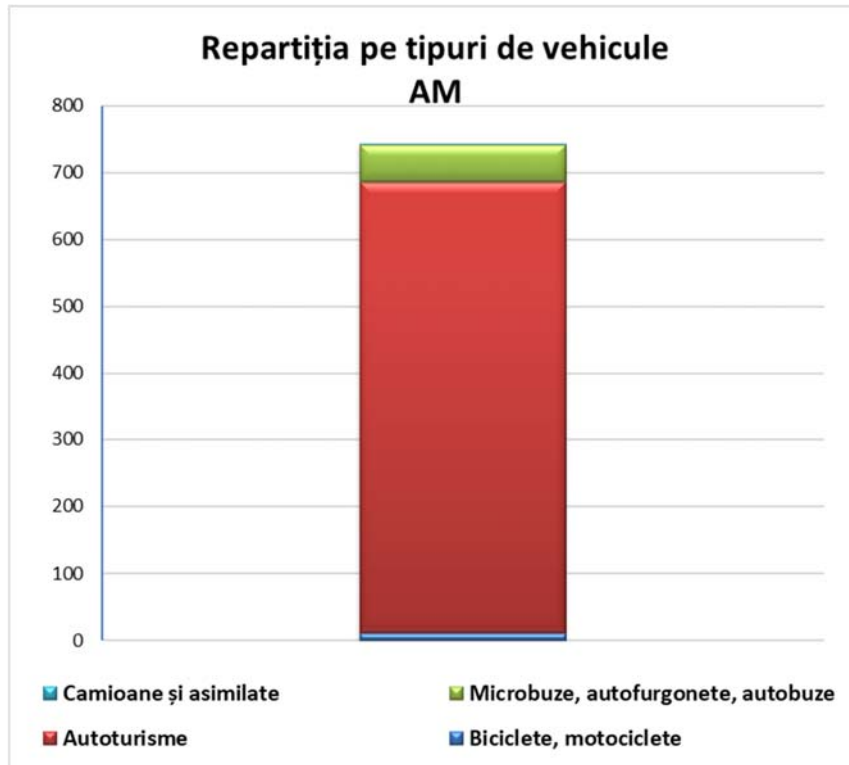
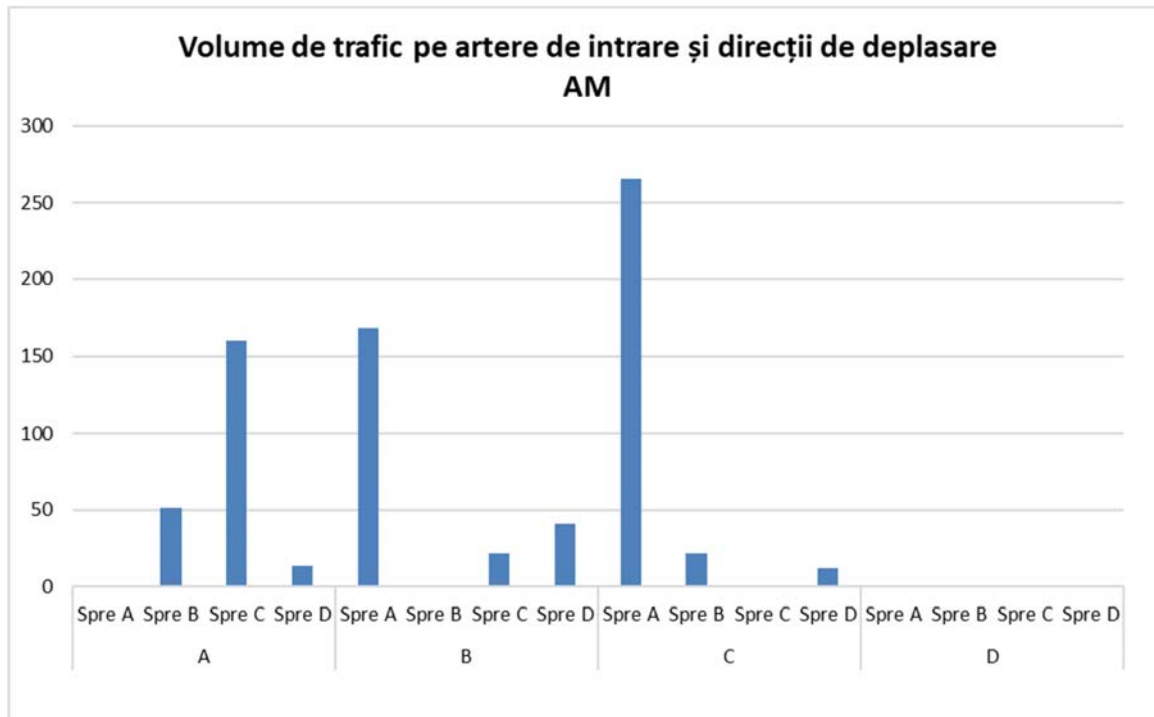
17. Strada Lunca Oltului - Strada Ciucului





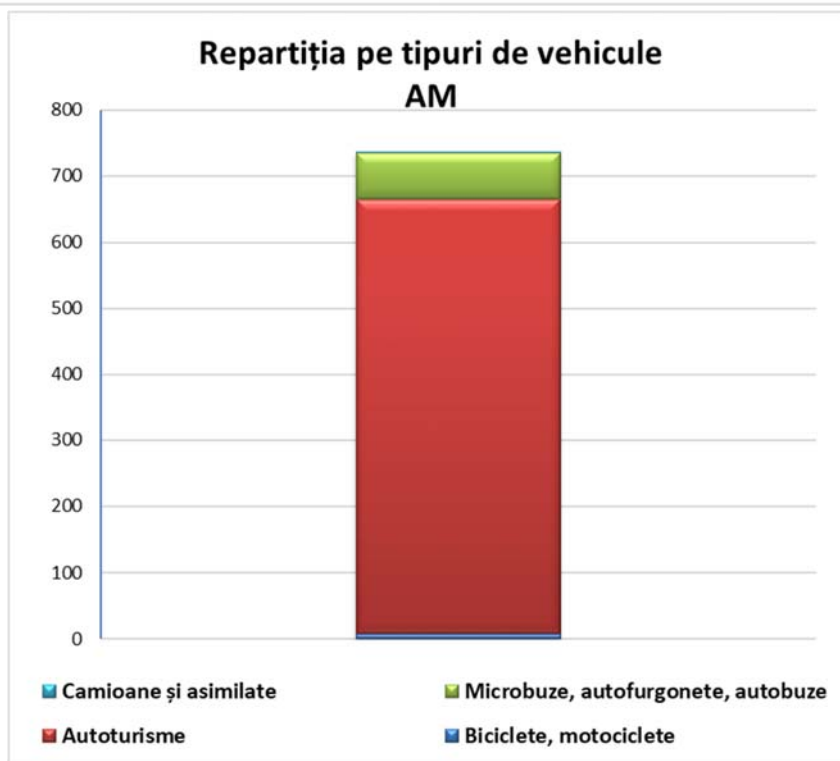
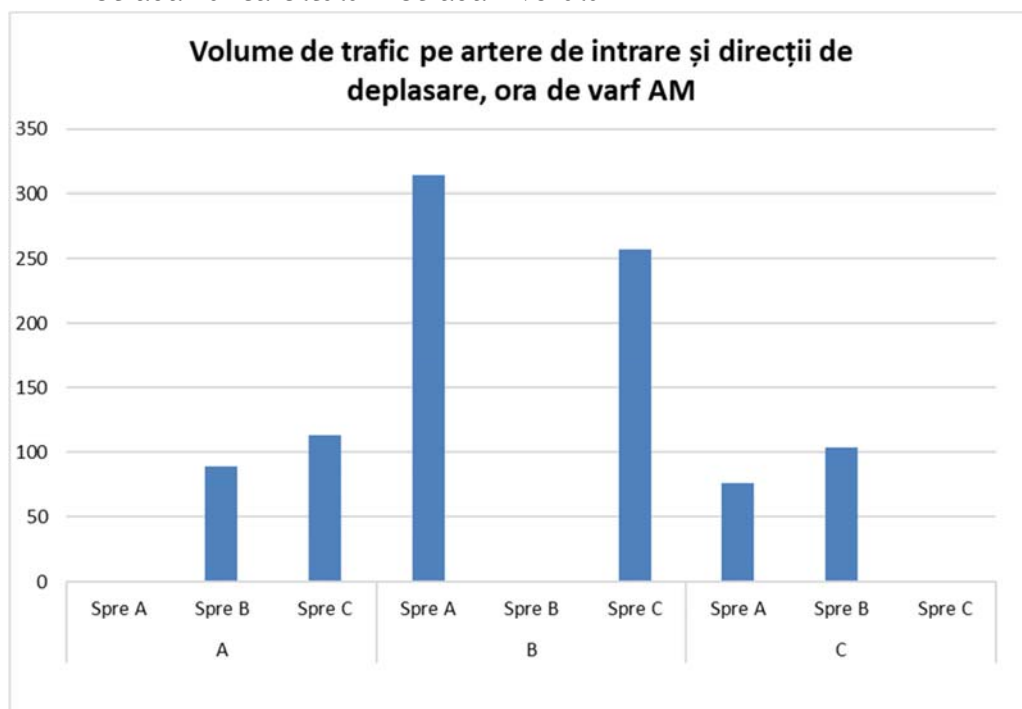


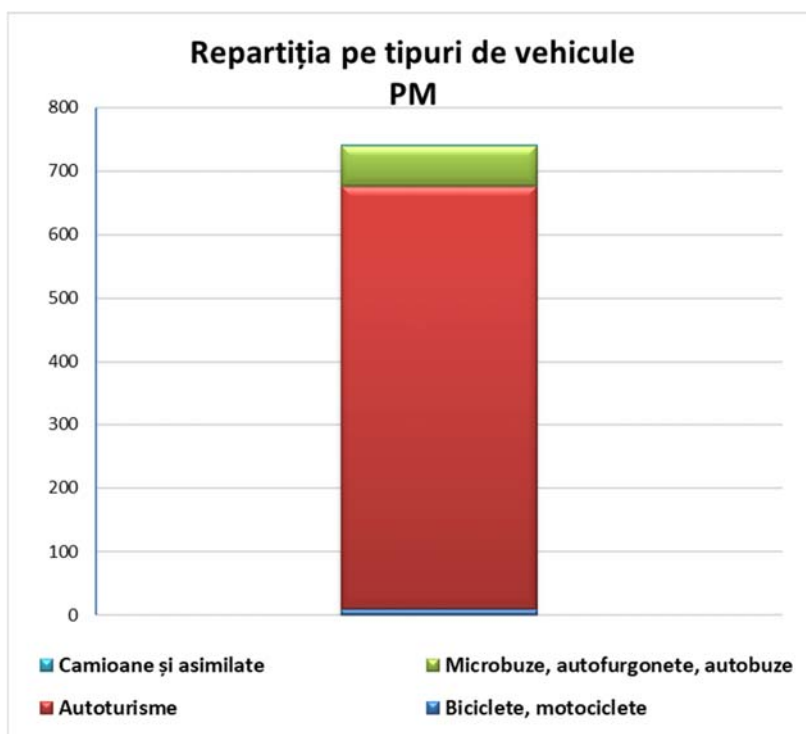
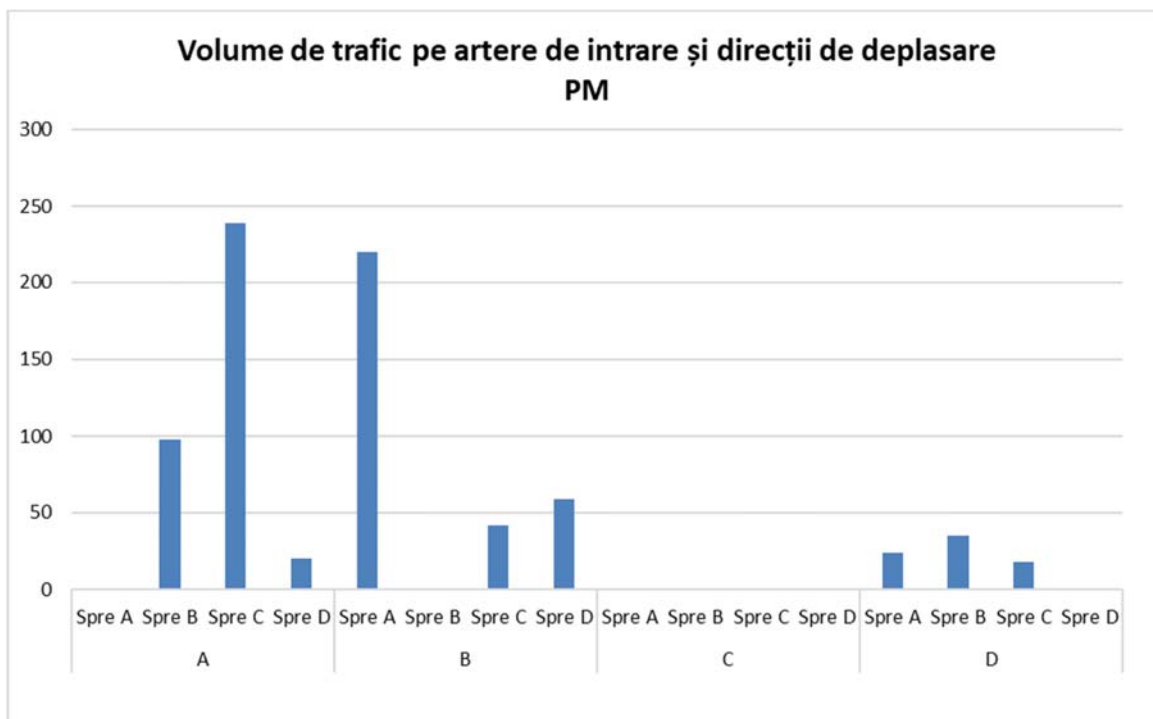
Strada Lunca Oltului - Strada Ciucului - zi de weekend AM





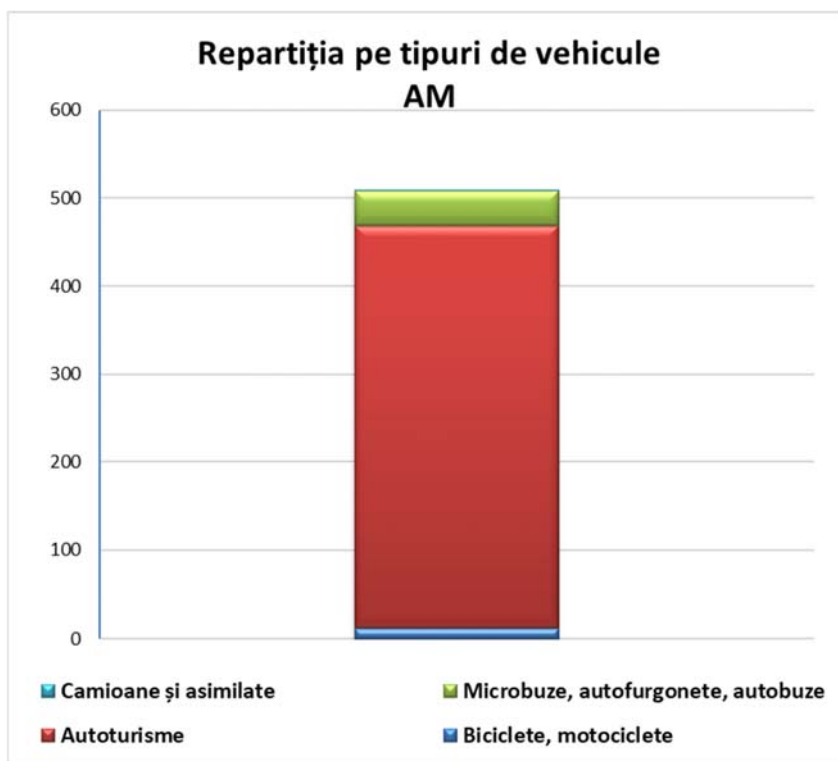
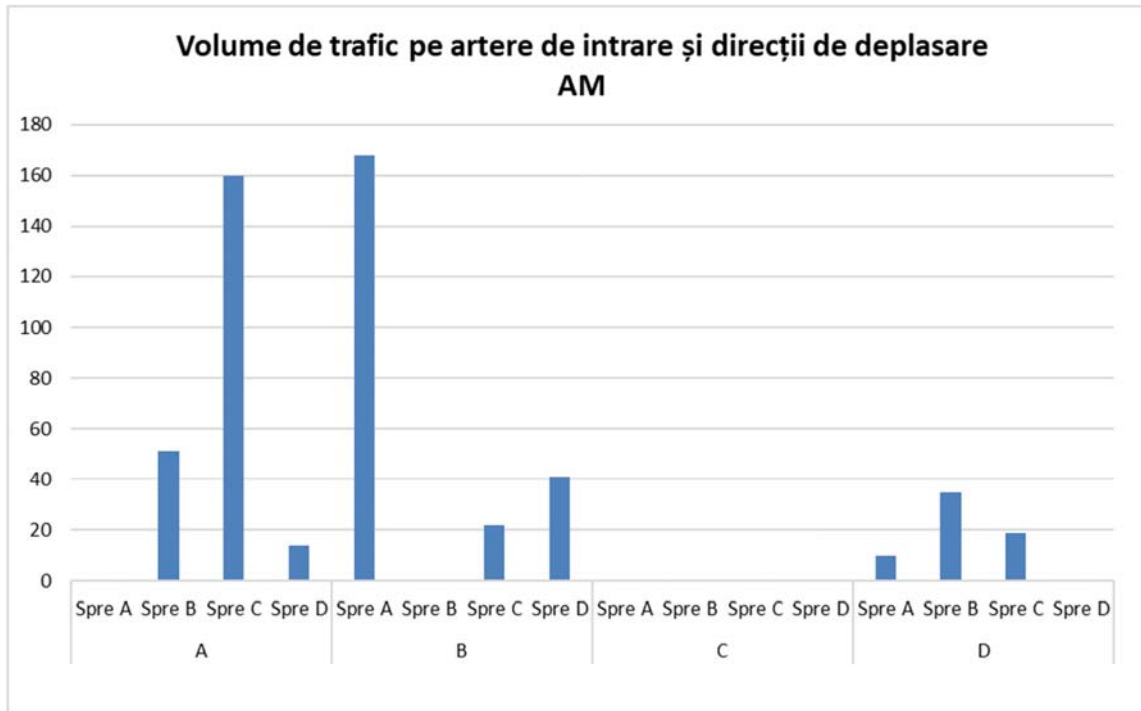
18. Strada Lunca Oltului - Strada Izvorului





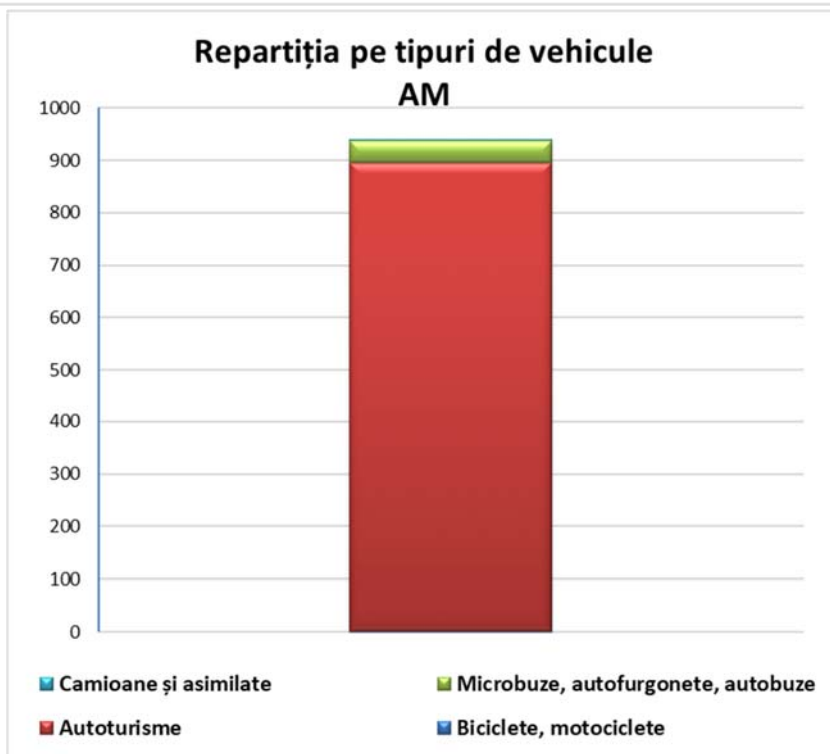
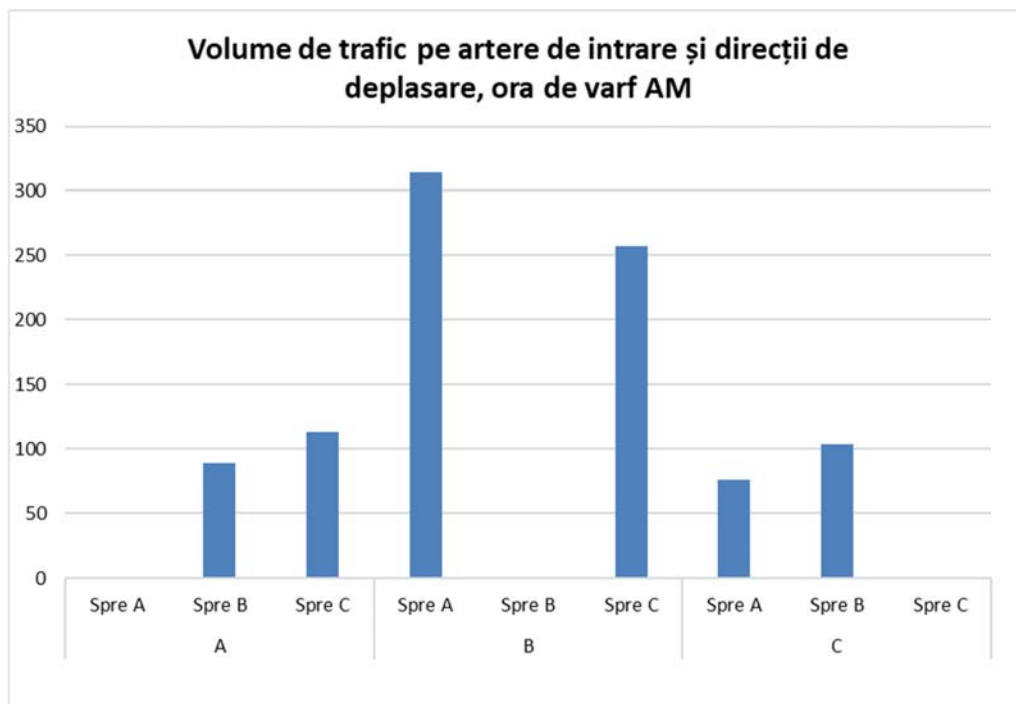


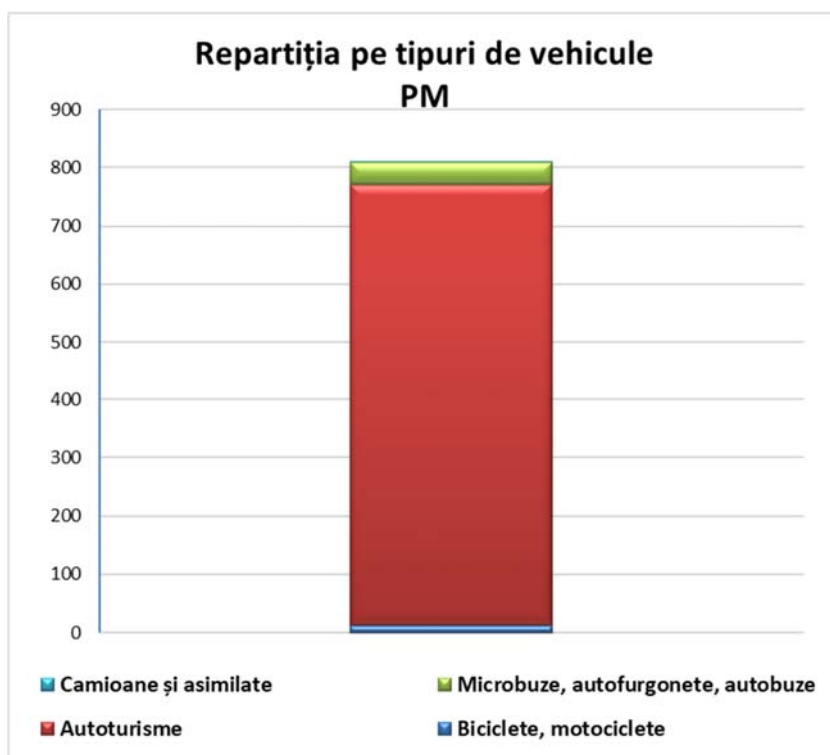
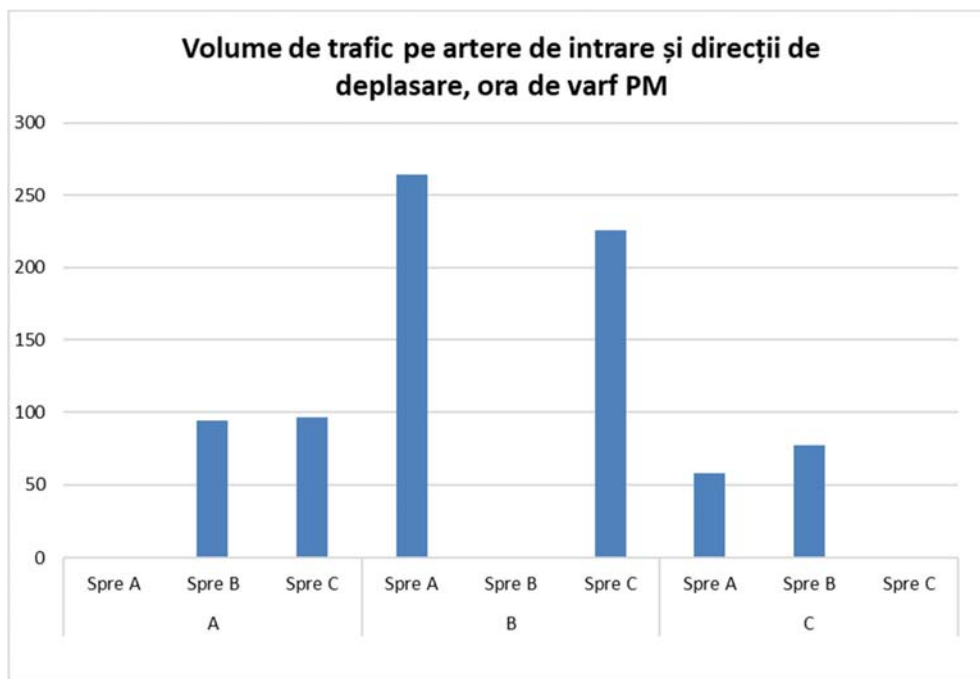
Strada Lunca Oltului - Strada Izvorului - zi de weekend AM



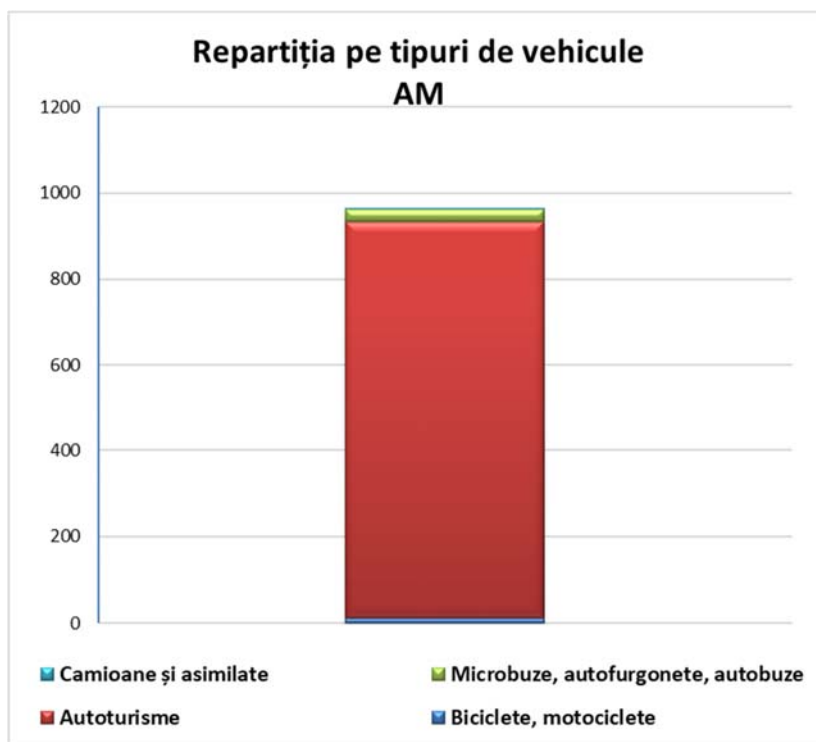
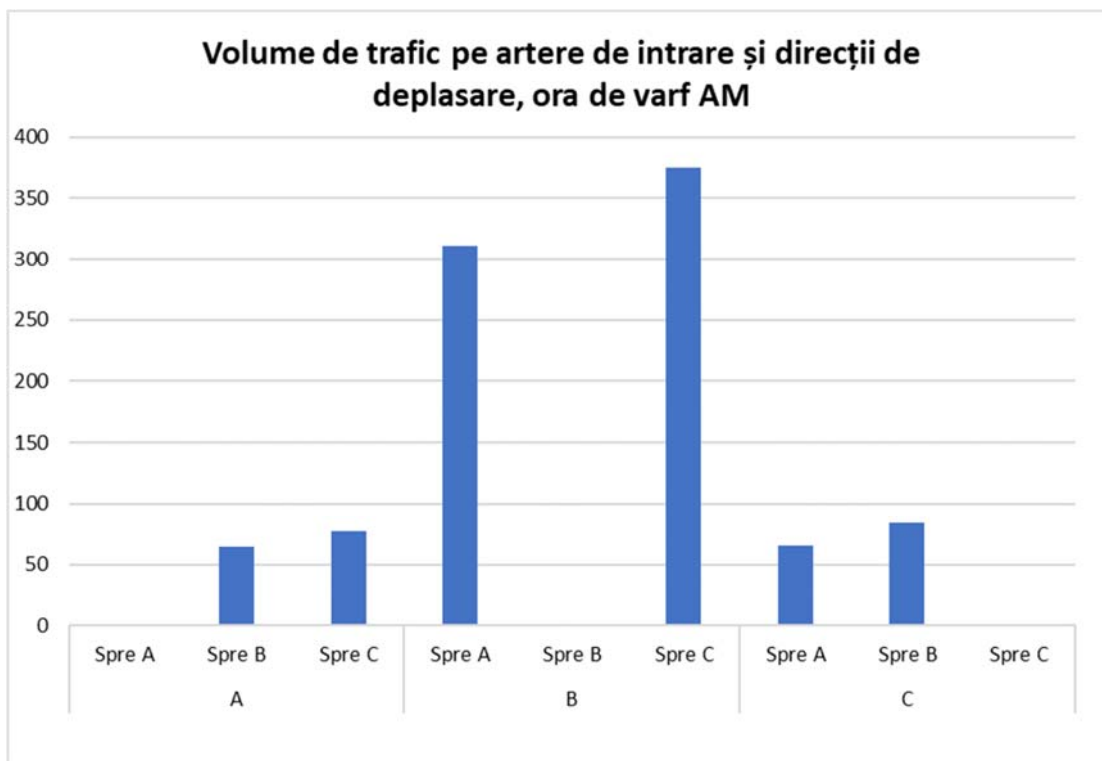


19. Strada Lunca Oltului - Strada Oltului





Strada Lunca Oltului - Strada Oltului - zi de weeknd AM





4. MODELUL DE TRANSPORT

4.1. PREZENTARE GENERALĂ

4.1.1. UTILIZAREA TEHNICII INFORMAȚIONALE ÎN STUDIILE DE TRAFIC

Studiile de trafic analizează deplasarea vehiculelor pe rețele rutiere sub forma fluxurilor de trafic. Din acest punct de vedere se constată că traficul rutier se poate desfășura în „flux continuu” (fără opriri sau întârzieri) sau sub forma de „flux întrerupt”. În practică, prima categorie de trafic corespunde deplasărilor în afara localităților, pe drumuri naționale sau autostrăzi. Categoria a doua (flux întrerupt) reprezintă situația desfășurării traficului în mediul urban. În concordanță cu cele arătate mai sus, rezultă că traficul urban este caracterizat, în cea mai mare parte, prin modele matematice care se înscriu în teoria de calcul a fluxului întrerupt. Fragmentarea deplasărilor de vehicule pe arterele rutiere urbane este determinată de existența intersecțiilor și a trecerilor de pietoni. De aici rezultă că deplasarea vehiculelor prin intersecții determină o limitare a timpului în care un flux de circulație poate traversa intersecția în decursul unității de timp (oră).

Având în vedere aceste considerații cu caracter teoretic general, în cadrul prezentului studiu de trafic au fost analizate cu prioritate condițiile de desfășurare a traficului de vehicule în intersecțiile rețelei rutiere din zona analizată. Desfășurarea deplasărilor de vehicule între intersecții a fost analizată sub aspectul identificării posibilelor obstacole care afectează desfășurarea traficului, influențând prin obstrucționarea sau limitarea secțiunii transversale a părții carosabile.

În cadrul analizei globale asupra desfășurării traficului rutier în zonă, au fost evaluate toate arterele care asigură deplasări ale vehiculelor, precum și intersecțiile aferente.

Realizarea unui transport eficient necesită în permanență o analiză atentă și o evaluare asupra modului în care se desfășoară deplasările.

Se constată că pentru stabilirea unei soluții de transport corecte și raționale, procesul de decizie în politica de transport trebuie să se bazeze pe analize și optimizări ale variantelor posibile. În aceste condiții, adoptarea soluției pentru organizarea transporturilor poate fi privită ca o decizie managerială cu contribuții multidisciplinare din partea specialiștilor ingineri, urbanisti, economiști, specialiști de mediu, informaticieni, sociologi, etc.

Utilizarea tehnicii informaționale și a programelor specializate pentru domeniul ingineriei de trafic reprezintă un domeniu de activitate cu multiple avantaje pe planul



analizei și optimizării soluțiilor de transport. În acest sens, semnalăm posibilitatea de a realiza analize ale modului în care se desfășoară traficul rutier folosind conceptul de modelare numerică. Această abordare oferă specialiștilor posibilitatea modelării pe calculator a rețelelor rutiere urbane (artere și intersecții) prin generarea elementelor geometrice și introducerea în intersecții a valorilor de trafic pentru care se dorește studiul de trafic.

Alegerea programelor de calcul necesită pe de o parte, cunoașterea cerințelor beneficiarului, iar pe de altă parte, evaluarea în detaliu a performanțelor programelor de calcul care se vor folosi ca instrumente de lucru. Programele de calcul folosite în domeniul studiilor de trafic, oferă posibilitatea realizării de analize dinamice, în timp real, asupra variantelor propuse pentru analiză. În aceste condiții, programul reprezintă un instrument valoros de analiză, atât sub aspectul realizării de modele de trafic, cât și sub acela al optimizării soluțiilor pentru circulație pe rețele rutiere urbane.

4.1.2. PREZENTAREA PROGRAMULUI DE MODELARE

Un model de transport trebuie să reprezinte, la un nivel acceptabil, situația existentă a transportului în ceea ce privește cererea de călătorii și condițiile de exploatare. Aceasta este măsurată în materie de moduri de călătorie, număr de vehicule pe rețea, timp de călătorie și localizare și amplitudine a fenomenului de congestie.

Pentru elaborarea Studiului de trafic a fost folosit un model de transport simplu, având la bază programele software Synchro și SimTraffic.

Synchro este o aplicație de analiză macroscopică și optimizare a traficului, având la bază metodologia *Highway Capacity Manual* (metodele 2000 și 2010) pentru intersecții semnalizate și sensuri giratorii.

SimTraffic este o aplicație software de microsimulare a traficului, care permite inclusiv modelarea vehiculelor individuale. Cu ajutorul SimTraffic pot fi modelate intersecții semaforizate și nesemaforizate, precum și secțiuni de drum cu autovehicule, camioane, pietoni și autobuze.

Analiza rezultatelor obținute prin modelarea circulației se face cu ajutorul programelor de simulare și vizualizare “SimTraffic” sau “CORSIM”. De asemenea, rezultatele pot fi exportate pentru programul “H.C.S.” (Highways Capacity Software).

Utilizarea programului “SimTraffic” permite vizualizarea, pe modelul digital al intersecției, a circulației vehiculelor în sistem animat, precum și scheme ale intersecțiilor, în care sunt evidențiate rezultatele procesului de simulare.

În acest sens se pot analiza următoarele categorii de informații:

- Întârzierea totală a vehiculelor la accesul în intersecție (sec);
- Timpul de staționare a vehiculelor la intrarea în intersecție (sec/veh);



- viteza medie de circulație (km/h);
- consumul de carburant (l/km);
- numărul de vehicule care nu pot intra în intersecție pe faza de verde;
- lungimea coloanei de vehicule care se acumulează la accesul în intersecție.

În modelul de transport au fost definite și modelate capacitățile aferente, pe categorii/tronsoane de drumuri sau în intersecții, prin introducerea principalilor factori care influențează acest parametru, respectiv: caracterul circulației, caracteristicile traficului (viteza de circulație permisă), structura rețelei principale de străzi (elemente geometrice, distanțe între intersecții și treceri intermediare pentru pietoni, amenajarea și echiparea intersecțiilor), organizarea circulației (sensuri de circulație/viraje permise, planuri de semaforizare), geometria intersecțiilor.

4.2. VOLUME DE TRAFIC - 2018

În modelul de trafic realizat prin introducerea rețelei rutiere din Municipiul Sfântu Gheorghe au fost introduse volumele de trafic pe direcții de deplasare rezultate din măsurătorile de trafic.

Pentru echivalarea autovehiculelor fizice în vehicule etalon de tip autoturism, a fost utilizat *Standardul SR7348/2001 - Lucrări de drumuri. Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacităților de circulație*.

Prevederile acestui standard se utilizează în cadrul studiilor de trafic și de circulație realizate în scopul sistematizării rețelei de drumuri, precum și în cadrul proiectelor de investiții pentru drumuri, inclusiv străzi. Prevederile standardului sunt aplicabile pentru toate categoriile și clasele tehnice de drumuri și străzi.

Astfel, echivalarea vehiculelor fizice din categoriile cuprinse în formularele de anchetă de trafic în intersecții, în vehicule etalon de tip autoturism este prezentată în tabelul următor:

Tabel 4.1. Coeficienții de echivalare în vehicule etalon

Nr.crt.	Grupă de vehicule	Coeficientul de echivalare în vehicule etalon
1	Biciclete, motorete, scutere, motociclete	0,5
2	Autoturisme, microbuze, autocamionete, cu sau fără remorcă	1,0
3	Autobuze	2,5
4	Autocamioane și derivate cu 2 osii	2,5
5	Autocamioane și derivate cu 3-4 osii	2,5
6	Autovehicule articulate	3,5
7	Tractoare și vehicule speciale	3.5

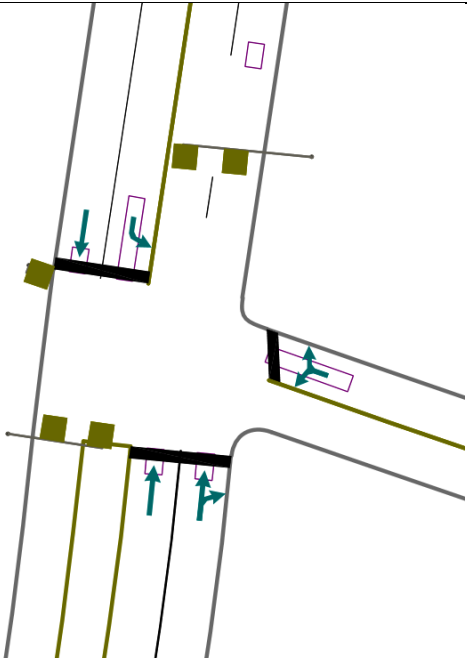


Prin alegerea corespunzătoare a intersecțiilor în care au fost efectuate analize de trafic și prin prelucrarea datelor cu ajutorul modelului de transport, a fost realizată o distribuție a fluxurilor de vehicule în întreaga rețea rutieră a municipiului.

Fluxurile de vehicule etalon rezultate în urma procesului de realizare, validare și calibrare a modelului de transport pentru situația actuală, zi lucrătoare, ora de vârf, anul 2018, sunt prezentate în tabelele din Anexa 1. Volumele respective de trafic au fost introduse în modelul de transport, pentru extragerea valorilor principalilor parametri de trafic. Astfel, pe baza datelor colectate, a fost realizat modelul de transport pentru anul de bază: 2018, pentru toate intervalele orare analizate.

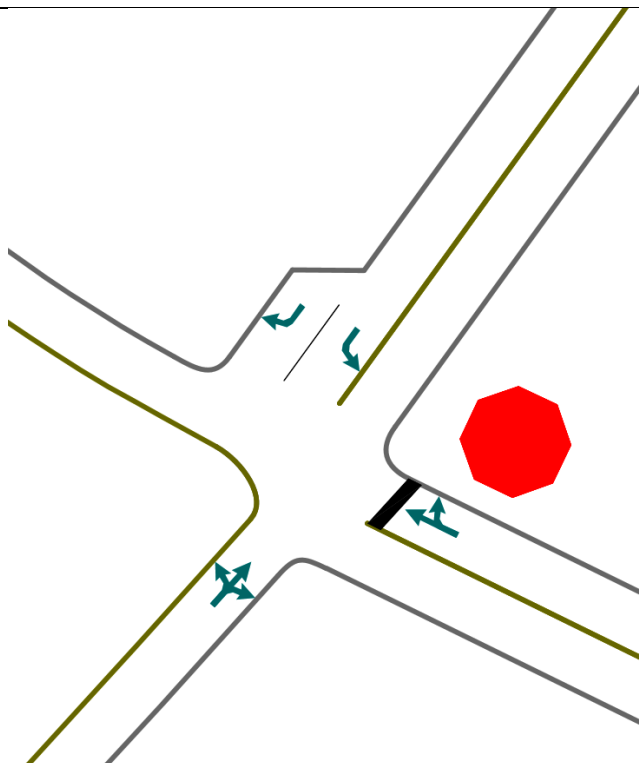
În tabelul de mai jos sunt prezentate imagini ale intersecțiilor, precum și modul în care acestea au fost modelate în programul de simulare.

Tabel 4.2. Geometria intersecțiilor

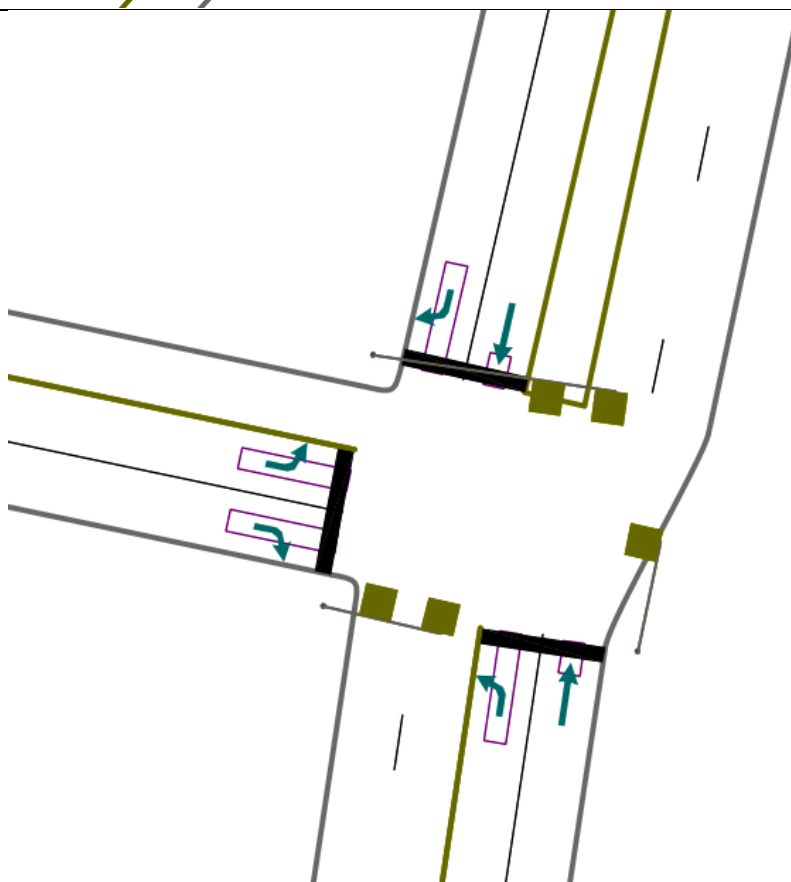
Denumirea intersecției	Imagine / Geometria intersecției
Str. Kós Károly – Str. Kriza János	

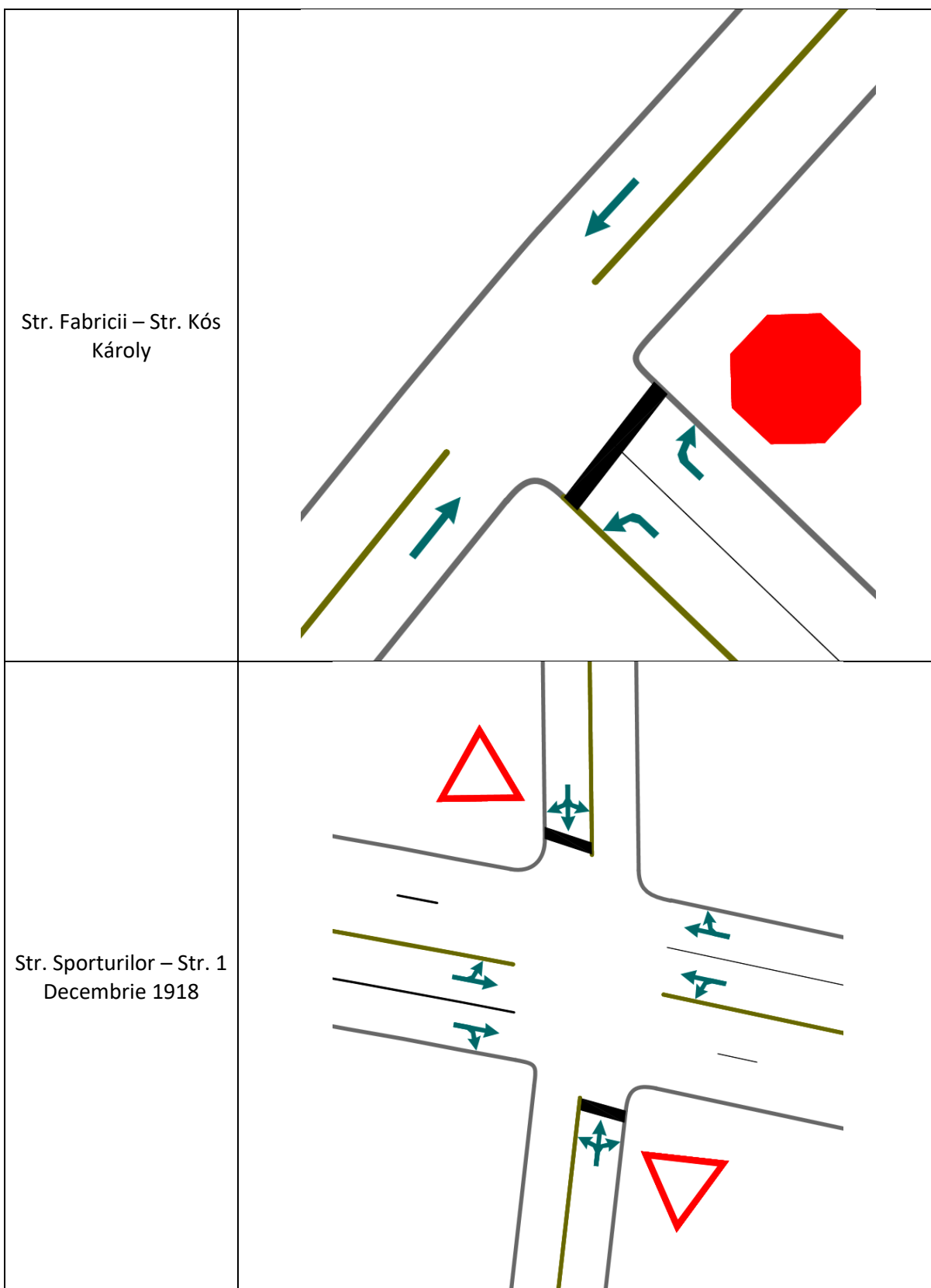


Str. Bisericii - Str.
Ciucului - Str.
General Grigore
Bălan



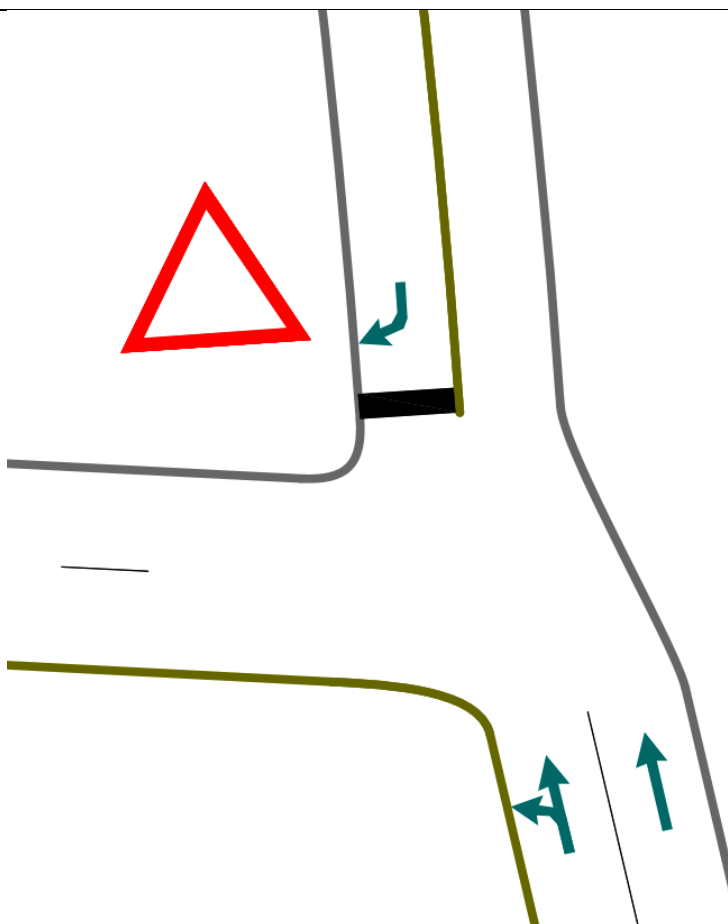
Str. Spitalului - Str.
Libertății



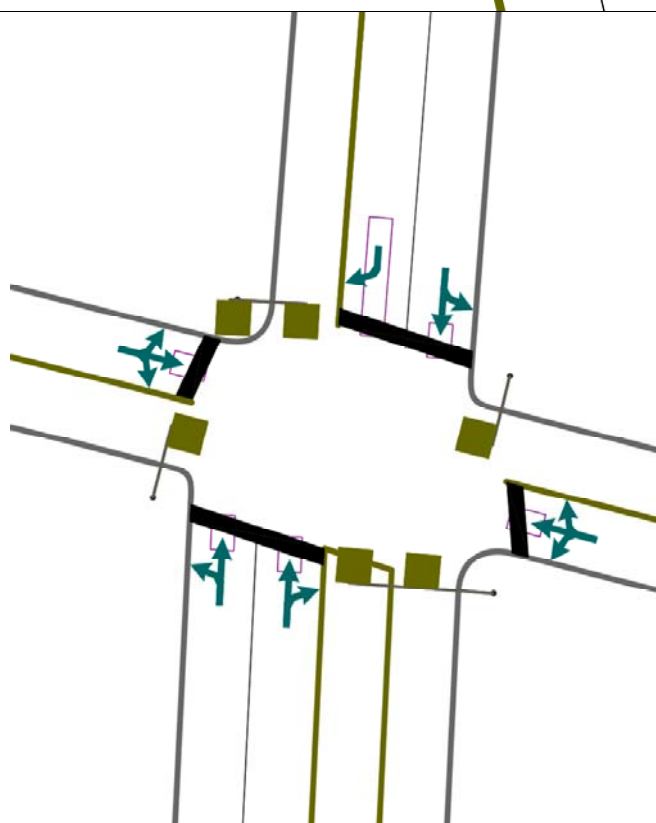


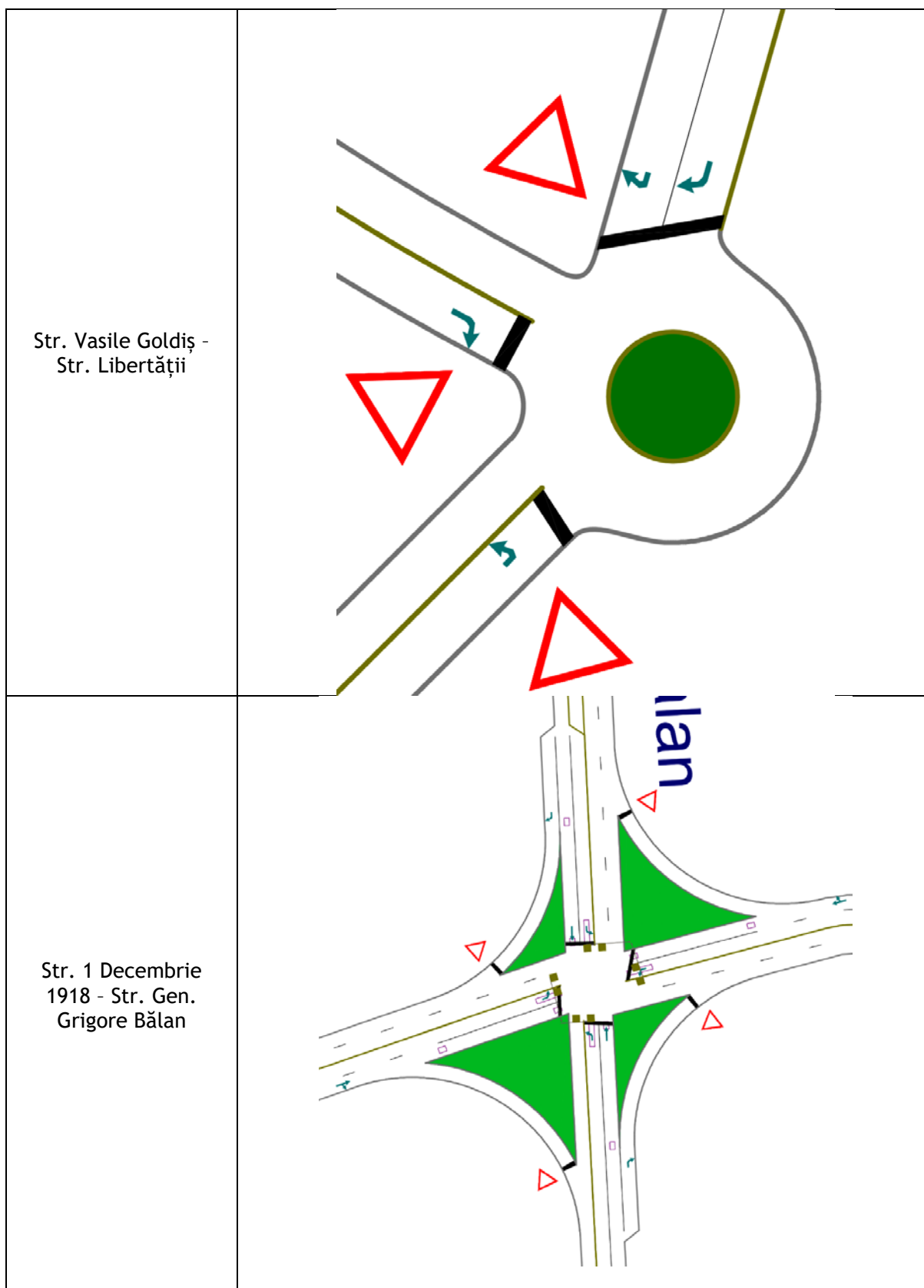


Str. Várdi József -
Str. Kossuth Lajos

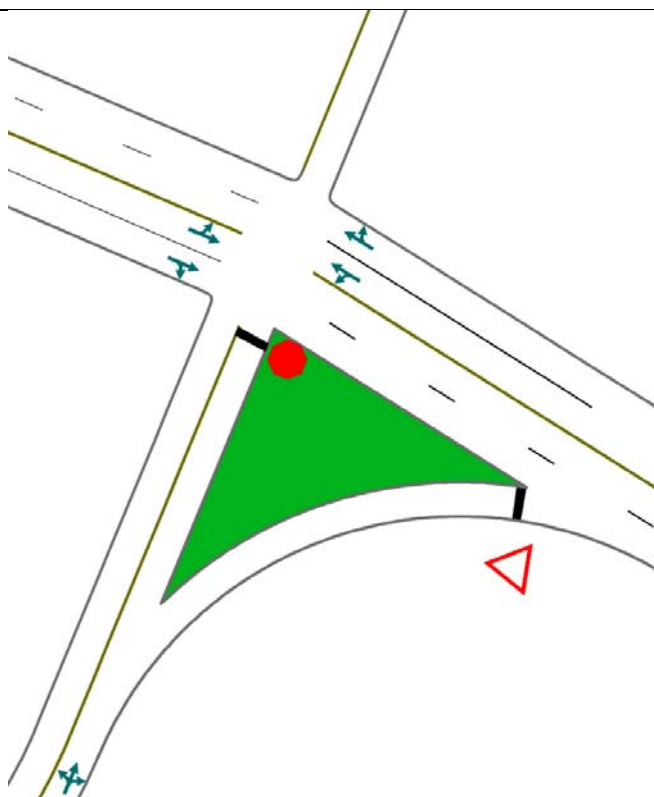
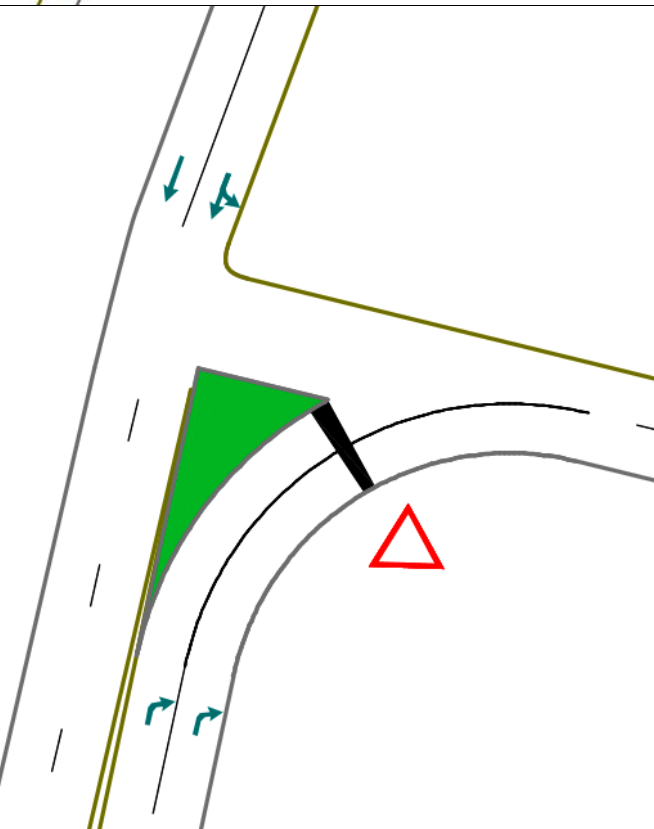


Str. Oltului - Str.
General Bălan







<p>Str. 1 Decembrie 1918 - Str. Nicolae Balcescu</p>	
<p>Str. Libertății - Str. Grof Miko Imre</p>	



4.3. PARAMETRI DE TRAFIC - 2018

Prin alegerea corespunzătoare a intersecțiilor în care au fost efectuate analize de trafic și prin prelucrarea datelor cu ajutorul modelului de transport, a fost realizată o distribuție a fluxurilor de vehicule în întreaga rețea rutieră a municipiului.

În vederea modelării cât mai fidele a desfășurării traficului de vehicule au fost reținuți pentru analiza comparativă între modelele realizate următorii parametri:

Întârzierea medie/vehicul

Parametrul indică întârzierea înregistrată, în medie, de fiecare vehicul, la traversarea unei anumite intersecții, față de situația ideală, în care deplasarea s-ar fi desfășurat fără opriri, cu viteza maximă admisă.

Relația dintre întârzieri și volumele de trafic este reprezentată mai jos:

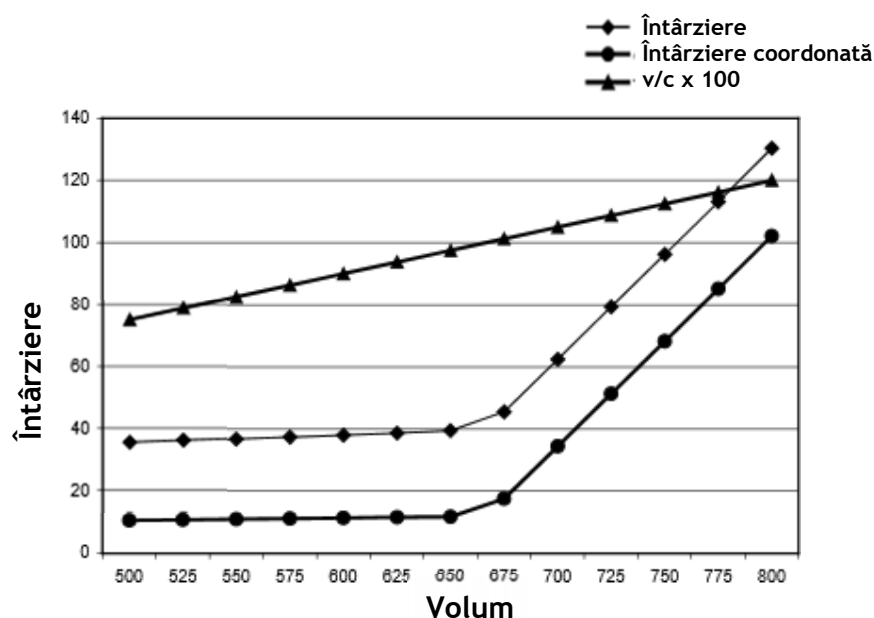


Fig. 4.1. Raportul întârziere volum

În figură se observă creșterea bruscă a nivelului întârzierilor, după ce raportul volum/capacitate depășește valoarea 100.

Viteza medie

Reprezintă valoarea rezultată din împărțirea distanței totale la timpul total de parcurgere al unei anumite porțiuni a modelului de transport (arteră, intersecție, zonă etc.).

Parametrii de trafic pentru anul de bază, 2018, sunt prezentați în formă grafică în continuare, la nivel de rețea, pentru o vizualizare mai clară.



Fig. 4.2. Întârzierea în rețea, PM, 2018



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

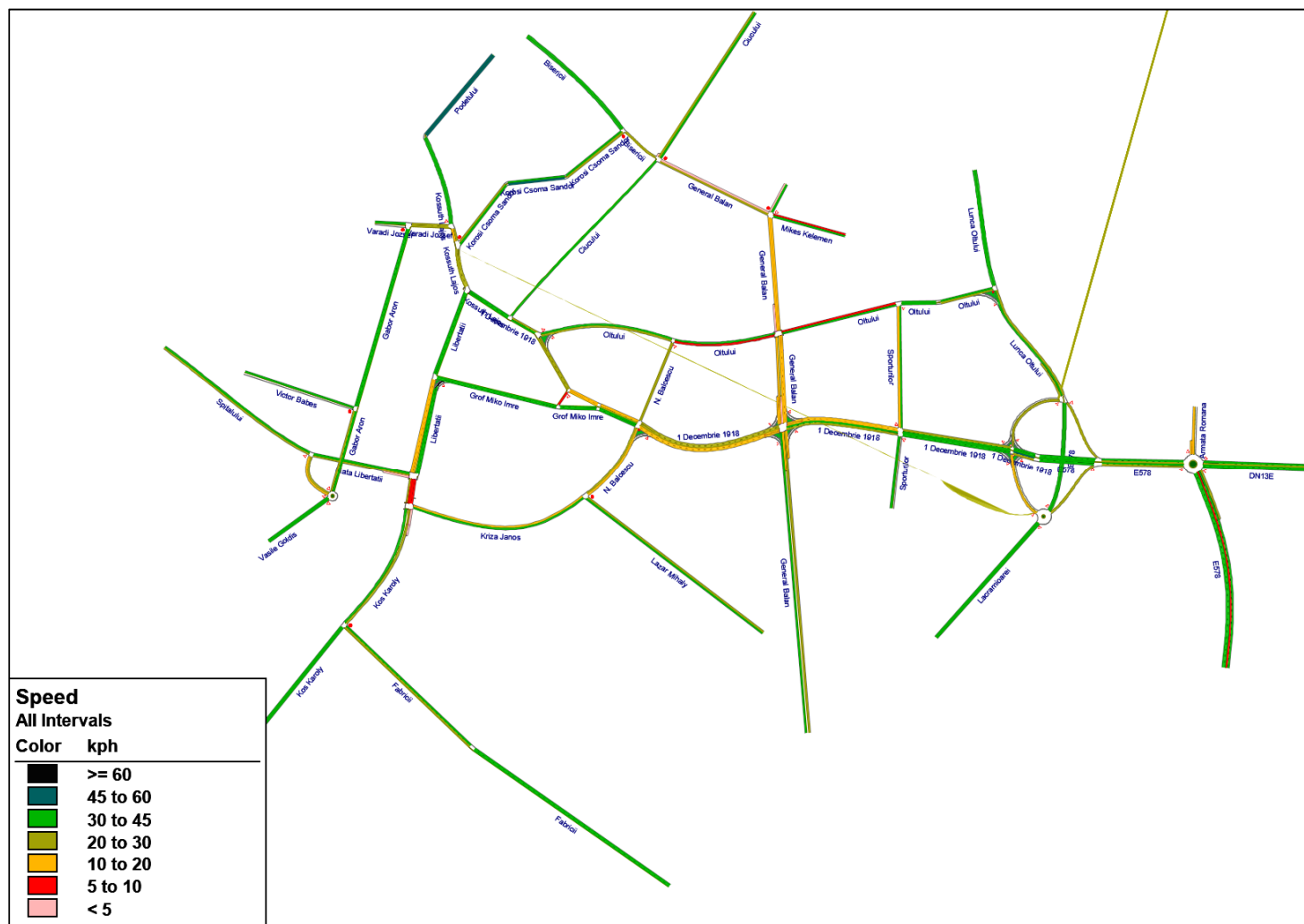


Fig. 4.3. Viteza medie , PM, 2018



În concluzie, ca urmare a rulării modelului de transport, au fost extrase valorile următorilor parametri de trafic, pentru intervalele orare analizate:

- Întârziere/vehicul (s/veh)
- Opriri/vehicul (nr/veh)
- Viteză medie de circulație (km/h)

Parametrii de trafic menționați au fost definiți și explicați în capitolele anterioare.

Pentru fiecare situație a fost extras raportul la nivel de intersecție și la nivel de zonă (arie de studiu), urmând ca acesta să fie utilizat ca referință pentru comparațiile între scenarii, pe anii de prognoză.

Astfel, rezultatele obținute pentru situațiile menționate, sunt prezentate în tabelele de mai jos:

Tabel 4.3. Parametri de trafic la nivel de rețea, zi lucrătoare, PM, 2018

Denumirea parametru	Întârziere / vehicul (s/veh)	Opriri/ vehicul (nr/veh)	Viteză medie (km/h)
TOTAL REȚEA	91,2	2,21	22

4.4. DISFUNȚIONALITĂȚI CONSTATATE. SITUAȚIA ACTUALĂ.

Principalele deficiențe constatate în ceea ce privește deplasările cu bicicleta, ca urmare a analizei documentelor relevante, precum și a centralizării datelor colectate în teren, sunt următoarele:

- Semnalizarea orizontală în unele cazuri este deficitară
- Rețeaua de piste pentru biciclete nu este continuă
- Distribuția spațială a cererii de transport pentru acest mod de deplasare excede zonele în care sunt amenjate piste
- Existența problemelor de siguranța circulației asociate modurilor de transport alternativ (cu bicicleta), principalele cauze de producere a accidentelor fiind “abateri bicicliști”
- Lipsa unui sistem de bike-sharing, care să conducă la creșterea accesibilității și atractivității deplasărilor cu bicicleta



5. PREZENTAREA ȘI ANALIZA COMPARATIVĂ A SCENARIILOR

5.1. OBIECTIVELE PROIECTULUI

Obiectivul general al proiectului este îmbunătățirea calității mediului prin facilitarea transportului mai puțin poluant, în condiții de siguranță.

Promovarea mobilității urbane durabile în municipiul Sfântu Gheorghe este un obiectiv care se dorește atins prin realizarea unui sistem de închiriere biciclete (Bike-Sharing), obiectiv menționat în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, aprobat în Consiliul Local prin Hotărârea 355/2017. Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

- Creșterea atractivității și accesibilității deplasărilor cu bicicleta
- Încurajarea folosirii mijloacelor alternative de deplasare
- Scăderea duratelor de deplasare nemotorizată
- Creșterea calității vieții prin scăderea nivelului poluării și al zgomotului
- Creșterea atractivității și siguranței deplasărilor
- Sporirea gradului de mobilitate prin promovarea transferului intermodal de la transport public la deplasările cu bicicleta
- Reducerea emisiilor GES și a poluării, inclusiv a celei sonore, datorate traficului urban.

5.2. PREZENTAREA SCENARIILOR

În cadrul prezentului studiu de trafic a fost analizat impactul asupra parametrilor de trafic și de mobilitate urbană durabilă pentru scenariul „cu proiect”, prin comparație cu cazul scenariului de referință, „fără proiect”.

Cele 2 scenarii au fost testate prin introducerea datelor rezultate din studiile în teren și din prognozele asupra cererii de transport (care vor fi prezentate în continuare), într-un model de transport, urmată de analiză comparativă a datelor de ieșire ale modelului pentru primul an de implementare a proiectului, 2019, primul an după implementarea proiectului (primul an în care proiectul e funcțional, 2021) și pentru ultimul an al perioadei de sustenabilitate (2026).

Scenariul 0, „fără proiect”, presupune continuarea situației actuale, fără implementarea unor intervenții care să contribuie la promovarea principiilor mobilității



urbane durabile și va fi utilizat ca referință pentru estimarea efectelor scenariului „cu proiect”.

Scenariul 1 „cu proiect”, presupune realizarea unor intervenții moderate, care să conducă la o ameliorare a disfuncționalităților sistemului de transport la nivelul municipiului, prezentate în capitolul anterior. Scenariul 1 - moderat, conține următoarele intervenții:

- *implementarea unui sistem clasic de mobilitate urbană alternativă utilizând biciclete mecanice (pasive) și sisteme de andocare clasice cu terminale conectate la rețeaua de energie electrică*

Scenariul 2 „cu proiect”, presupune realizarea unor intervenții intensive, care să conducă la ameliorarea disfuncționalităților sistemului de transport la nivelul municipiului, prezentate în capitolul anterior. Scenariul 2 - extins, conține următoarele intervenții:

- *implementarea unui sistem inteligent de mobilitate urbană alternativă, independent energetic utilizând biciclete inteligente, sisteme de andocare și terminale inteligente*

5.3. ANII DE PROGNOZĂ

Așa cum a fost specificat anterior, anii de prognoză analizați sunt următorii:

- Pentru Scenariul 0: În cazul scenariului de bază, au fost deja estimați și analizați principalii parametri de trafic pentru anul de bază, 2018. În acest capitol vor fi prezentate rezultate similare ale analizelor realizate pentru anii de prognoză pentru care vor fi estimate efectele implementării scenariului „cu proiect”.

- Pentru Scenariul „cu proiect”. Anii de prognoză pentru care vor fi realizate analizele comparative sunt: primul an de implementare a proiectului (2019), primul an după finalizarea implementării proiectului (primul an în care proiectul va fi operațional), respectiv anul 2021, și ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare, respectiv anul 2026. Au fost aleși acești ani pentru a se analiza situația după stabilizarea traficului și transferul modal de după finalizarea proiectului, pe toată perioada de durabilitate a contractului de finanțare.

5.4. IPOTEZE ȘI PROGNOZE. CEREREA DE TRANSPORT.

Fluxurile de trafic de perspectivă se obțin prin confruntarea dintre cererea de transport prognozată pentru orizontul de perspectivă pentru care se realizează analiza și oferta de transport materializată prin rețeaua de transport prognozată pe același orizont de timp.



Proгноza traficului reprezintă procesul de estimare a numărului de vehicule sau călători care vor utiliza o infrastructură de transport la un moment de timp dat. În cazul prezentului studiu de trafic, orizontul de timp pentru care au fost realizate prognozele este următorul:

- Primul an de implementare a proiectului
- Primul an după implementarea proiectului.
- Ultimul an de durabilitate al contractului de finanțare.

Punctul de plecare în realizarea procesului de prognoză a traficului îl reprezintă cunoașterea nivelului actual al volumelor de trafic asociate rețelei de transport existente. Acest aspect a fost deja acoperit, prin realizarea unui model de transport valid pentru anul de bază pentru care s-a realizat analiza.

Următorul pas îl reprezintă realizarea prognozelor pentru principalii indicatori socio-economici și demografici specifici zonei studiate. Aceste prognoze sunt realizate pe baza datelor oferite de principalele instituții specializate, respectiv Comisia Națională de Prognoză, Institutul Național de Statistică, precum și din analiza documentelor strategice existente la nivel local, respectiv Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Sfântu Gheorghe și Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Sfântu Gheorghe.

Astfel, pentru determinarea nevoii de mobilitate viitoare, a fost estimată tendința de evoluție a principalilor indicatori socio-economici și demografici care determină caracteristicile de mobilitate ale persoanelor și bunurilor, respectiv: numărul de locuitori, indicele de motorizare și numărul estimat de deplasări.

5.4.1. EVOLUȚIA PROGNOZATĂ A POPULAȚIEI

Proгноza demografică la nivelul Municipiului Sfântu Gheorghe se bazează pe datele istorice disponibile la nivelul localității și presupunând o evoluție a populației similară cu cea la nivel de județ și regiune.

Pornind de la datele istorice înregistrate în intervalul 2008 - 2017 și de la datele privind populația României până la orizontul anului 2060 prognozate de Institutul Național de Statistică (prognoză în care s-a ținut seama de populația stabilă pe sexe și grupe de vârstă înregistrată în cadrul recensământului desfășurat în octombrie 2011 și de fenomenele demografice: natalitatea, mortalitatea și migrația externă din statistica curentă), s-a estimat tendința de evoluție a numărului de locuitori rezidenți în orașul Sfântu Gheorghe până în anul 2024.

Tabel 5.1. Prognoza evoluției populației, Mun. Sfântu Gheorghe

An	2019	2021	2026
Populație (număr locuitori)	64.263	63.839	62.793



5.4.2. EVOLUȚIA PROGNOZATĂ A INDICELUI DE MOTORIZARE

Indicele de motorizare reprezintă unul dintre factorii care influențează numărul de deplasări la nivelul ariei de studiu, iar valorile sale sunt corelate cu evoluția PIB.

Conform datelor statistice și a estimărilor realizate în Planul de Mobilitate Urbană al Municipiului Sfântu Gheorghe, în care s-a ținut cont de gradul de motorizare național și de evoluția acestuia prognozată a acestuia, au rezultat pentru zona de studiu următoarele valori pentru indicele de motorizare.

Tabel 5.2. Prognoza evoluției indicelui de motorizare

An	2019	2021	2025
Indicele de motorizare (veh/1000 locuitori)	291	308	353

5.4.1. EVOLUȚIA PROGNOZATĂ A NUMĂRULUI DE DEPLASĂRI

Din analiza datelor statistice prezentate anterior, precum și a informațiilor furnizate în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Sfântu Gheorghe, a fost estimată creșterea numărului de călătorii la nivelul ariei de studiu, rezultând pentru anii de prognoză valorile prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 5.3. Prognoza evoluției numărului mediu de deplasări

An	2019	2021	2025
Număr deplasări/zi	178.436	187.469	212.104

5.5. DISFUNCȚIONALITĂȚI CONSTATATE

Pe baza parametrilor generați cu ajutorul modelului de transport pentru anul de referință, a fost realizată o analiză detaliată a condițiilor de trafic și a infrastructurii rutiere de pe raza Municipiului Sfântu Gheorghe. În vederea obținerii unor imagini grafice care să ajute la analiza comparativă a diferitelor scenarii analizate, au fost create planșe în care sunt prezentate detalii referitoare la:

- Întârzierea medie/vehicul
- Viteza medie de deplasare.

Aceste planșe au fost incluse în capitolul anterior.



Ca urmare a rulării modelului de transport pentru anii de prognoză stabiliți, ținând cont de ipotezele și prognozele prezentate anterior, precum și pe creșterea previzionată a cererii de transport (numărul de deplasări), au fost extrase valorile parametrilor de trafic pentru anii respectivi.

Rezultatele sunt prezentate sintetic în tabelele de mai jos, fiind prezentate la nivel de rețea.

Tabel 5.4. Tabel comparativ parametri de trafic. Scenariul S0, PM

Anul de referință	Întârziere/ vehicul (s/veh)	Opriri/ vehicul (nr/veh)	Viteză medie (km/h)
2019	105,3	2,04	19
2021	114,6	2,19	18
2026	133,3	2,24	17

În anexe sunt incluse reprezentări grafice similare cu cele prezentate pentru situația actuală, ale tuturor parametrilor corespunzători anilor 2019, 2021 și 2026.

Din analiza comparativă a evoluției parametrilor de trafic în situația în care nu se intervine prin implementarea de proiecte care să susțină mobilitatea urbană durabilă (Scenariul S0), este evidentă înrăutățirea valorilor acestora.

În capitolul următor vor fi prezentate și analizate rezultatele obținute pentru anii de prognoză, în varianta scenariului „cu proiect” propus.



6. ANALIZA COMPARATIVĂ A SCENARIILOR

6.1.1. ANALIZA COMPARATIVĂ A PARAMETRILOR DE TRAFIC

Analiza comparativă a scenariilor a fost realizată prin intermediul rezultatelor extrase din modelul de transport și a prognozelor referitoare la cererea de transport, prin corelarea acestora cu previziunile incluse în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă. Ținând cont că în primul an de implementare a proiectului (2019) nu există diferențe între scenarii, rezultatele semnificative sunt cele corespunzătoare anilor de prognoză reprezentativi, respectiv anii 2021 și 2026.

Pentru o analiză mai ușoară a rezultatelor, mai jos sunt prezentate valorile parametrilor de trafic la nivel de zonă (arie de studiu), pentru toate scenariile și anii de prognoză modelați. Aceste rezultate permit evaluarea influenței implementării măsurilor propuse asupra întregii rețele de transport rutier, pentru evitarea situației în care îmbunătățirile constatate ar conduce la creșterea congestiilor în alte puncte ale rețelei. Reprezentarea grafică a parametrilor este inclusă în anexele studiului de trafic, fiind similară cu cea prezentată anterior pentru anul 2018.

Tabel 6.1. Parametrii de trafic pe scenarii la nivel de rețea, PM, 2021

Scenariul	Întârziere/ vehicul (s/veh)	Opriri/ vehicul (nr/veh)	Viteză medie (km/h)
Scenariul 0	114,6	2,19	18
Scenariul 1	105,8	2,10	18
Scenariul 2	94,3	2,01	19

Tabel 6.2. Parametrii de trafic pe scenarii la nivel de rețea, PM, 2026

Scenariul	Întârziere/ vehicul (s/veh)	Opriri/ vehicul (nr/veh)	Viteză medie (km/h)
Scenariul 0	133,3	2,24	17
Scenariul 1	127,2	2,14	17
Scenariul 2	119,7	2,05	18

Din analiza datelor din tabelele de mai sus, se observă o ușoară îmbunătățire a parametrilor de trafic, pentru toți anii de prognoză, pentru scenariile „cu proiect”. Acest lucru se datorează reducerii numărului de vehicule din rețeaua de transport urban, datorită comutării la deplasările cu bicicleta, precum și la deplasări pietonale și cu transportul public, ca urmare a promovării intermodalității, prin poziționarea stațiilor de bike-sharing în proximitatea stațiilor de transport public și a unor zone pietonale.



6.1.2. ANALIZA COMPARATIVĂ A PARAMETRILOR DE MOBILITATE URBANĂ

Pe lângă efectele asupra deplasărilor cu vehiculul privat, în analiza comparativă trebuie introduse prognozele în ceea ce privește caracteristicile deplasării cu transportul public, bicicleta și mersul pe jos, precum și efectul implementării scenariilor propuse asupra nivelului de emisii de gaze de seră.

Pornind de la prognozele prezentate anterior în ceea ce privește indicii de motorizare, evoluția populației și cererea de transport public, rezultate din date statistice și din estimările realizate în PMUD, și ținând cont de măsurile prevăzute a fi implementate prin cele două scenarii propuse, precum și prin corelarea cu datele extrase din modelul de transport, au fost obținute rezultatele prezentate mai jos.

Tabel 6.3. Parcursul total al vehiculelor, 2021 / 2026

An prognoză	2021		
Parametru	S0	S1	S2
Parcursul total al vehiculelor (veh x km/an)	99.927.225	99.020.014	98.697.628
An prognoză	2026		
Parametru	S0	S1	S2
Parcursul total al vehiculelor (veh x km/an)	106.471.904	104.369.939	103.662.016

Tabel 6.4. Viteza medie de deplasare transport public, 2021 / 2026

An prognoză	2021		
Parametru	S0	S1	S2
Viteză transport public (km/h)	17,0	17,0	17,0
An prognoză	2026		
Parametru	S0	S1	S2
Viteză transport public (km/h)	16,5	16,5	16,5

Tabel 6.5. Emisii gaze cu efect de seră, 2021 / 2026

An prognoză	2021		
Parametru	S0	S1	S2
CO ₂ echiv (tone/an)	18.483,29	18.250,97	18.201,93
CO ₂ (tone/an)	17.931,01	17.706,13	17.658,67
N ₂ O (kg/an)	1.551,37	1.530,66	1.526,25
CH ₄ (kg/an)	3.911,86	3.856,68	3.844,87



An prognoză	2026		
Parametru	S0	S1	S2
CO ₂ echiv (tone/an)	18.123,02	17.834,24	17.736,98
CO ₂ (tone/an)	17.588,40	17.308,91	17.214,77
N ₂ O (kg/an)	1.504,40	1.478,57	1.469,88
CH ₄ (kg/an)	3.752,48	3.683,49	3.660,25

Din analiza tabelelor de mai sus, rezultă faptul că scenariul „cu proiect” conduce la o reducere a deplasărilor cu vehiculele personale și a emisiilor de gaze cu efect de seră, datorită creșterii accesibilității deplasărilor cu bicicleta și comutării spre mijloacele alternative de deplasare.

Detalii asupra evoluției și efectelor celorlalți parametri de mobilitate urbană durabilă sunt oferite în capitolul următor.

În ceea ce privește distribuția modală a deplasărilor, pentru anii de prognoză stabiliți, au rezultat următoarele valori:

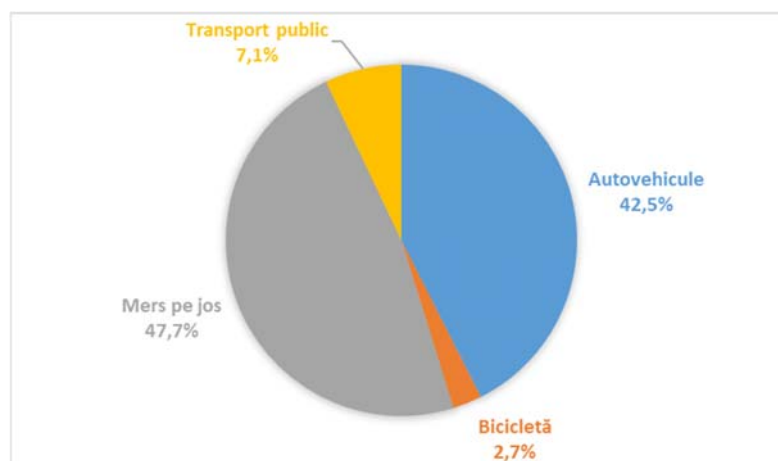


Fig. 6.1. Distribuția modală a deplasărilor, S0, S1 și S2, 2019

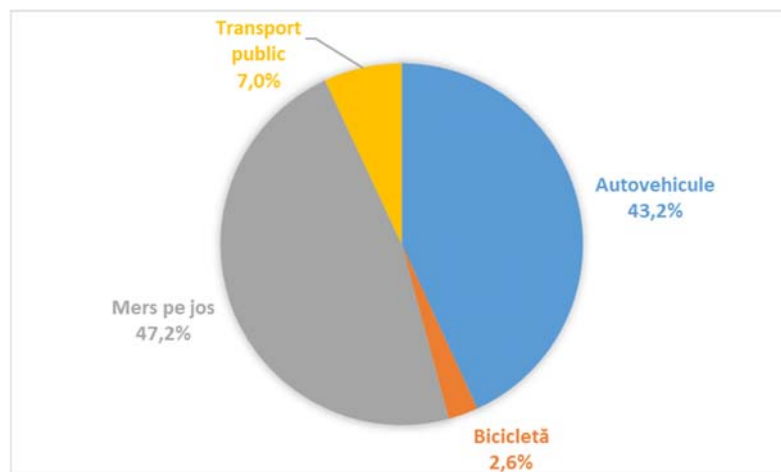


Fig. 6.2. Distribuția modală a deplasărilor, S0, 2021

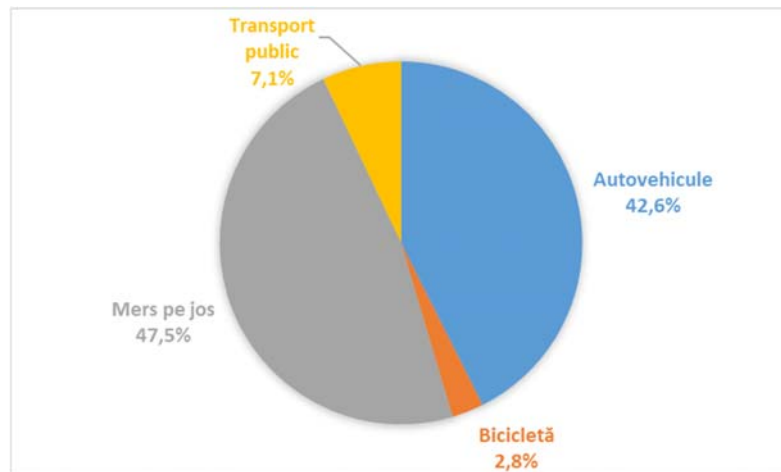


Fig. 6.3. Distribuția modală a deplasărilor, S1, 2021

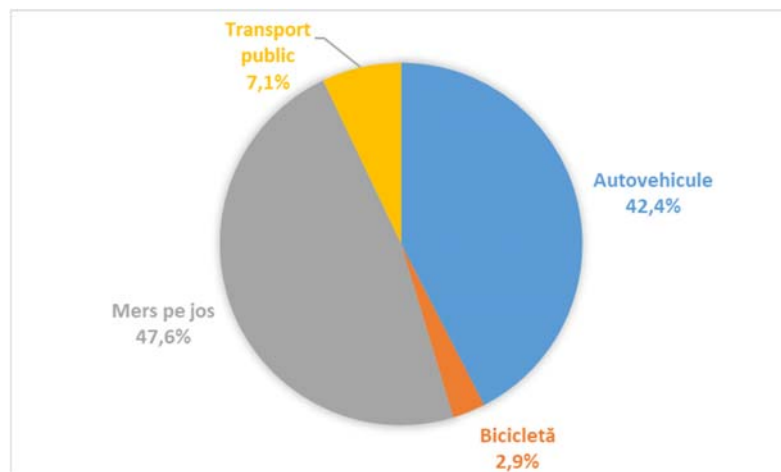


Fig. 6.4. Distribuția modală a deplasărilor, S2, 2021

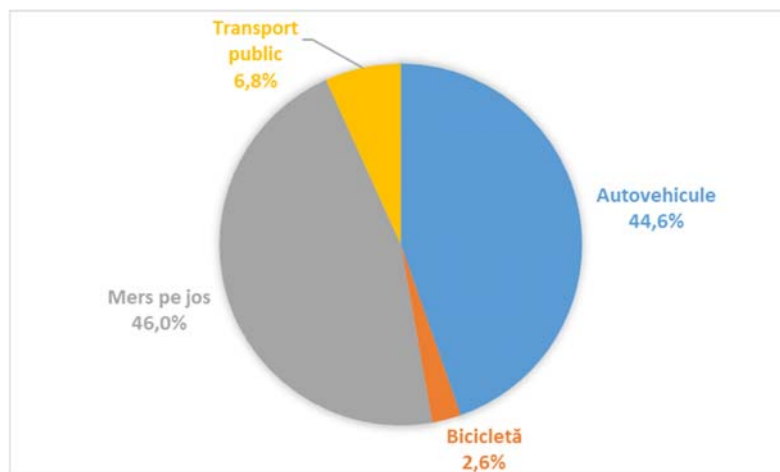


Fig. 6.5. Distribuția modală a deplasărilor, S0, 2026

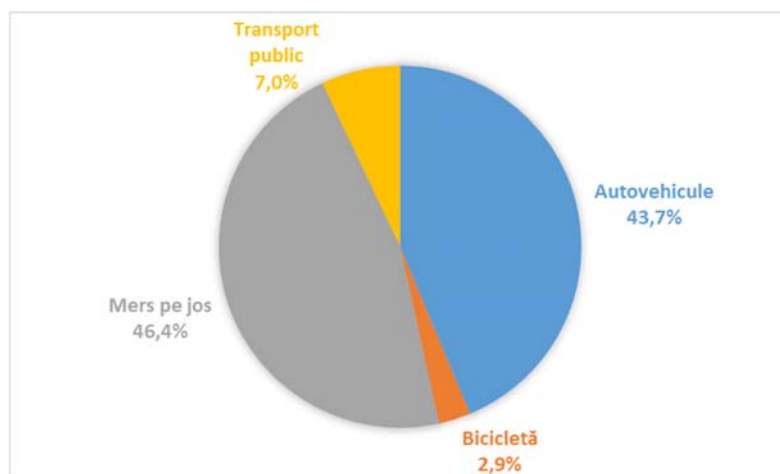


Fig. 6.6. Distribuția modală a deplasărilor, S1, 2026

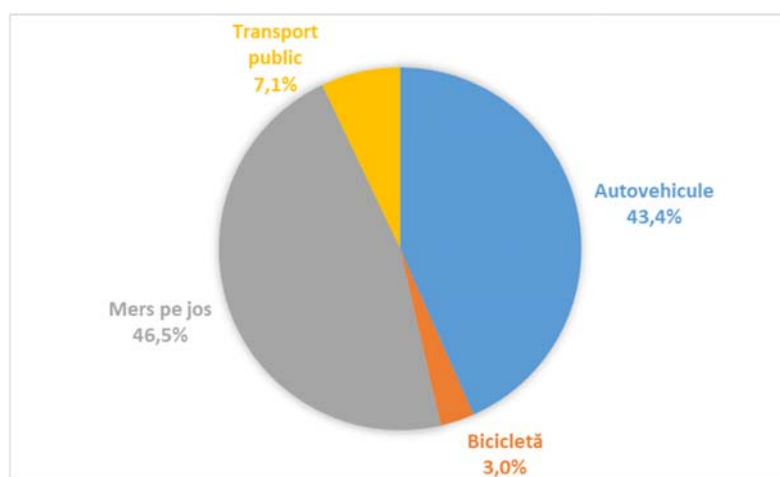


Fig. 6.7. Distribuția modală a deplasărilor, S2, 2026



Din analiza graficelor se observă că în Scenariul 0, efectul lipsei unor măsuri sau proiecte care să stimuleze mobilitatea urbană durabilă conduce la scăderea procentului de utilizare al tuturor modurilor de transport alternative (transport public, bicicletă, mers pe jos) și la creșterea nivelului de utilizare al vehiculului propriu, efectul negativ fiind amplificat de faptul că procentele se aplică unui număr mai mare de deplasări.

Prin comparație, scenariile cu proiect aduc îmbunătățiri ale distribuției modale a deplasărilor, în sensul creșterii față de „scenariul fără proiect” a procentului de utilizare a transportului public, bicicletei și mersului pe jos încă din primul an după implementarea proiectului, efectele fiind mult mai vizibile în anul 2026.



7. CONCLUZII FINALE ALE STUDIULUI DE TRAFIC. SOLUȚIA PROPUȘĂ

Studiul de trafic pentru rețeaua rutieră a Municipiului Sfântu Gheorghe are drept scop estimarea efectelor generate în timpul implementării noii infrastructuri de transport, a măsurilor de politică de transport și a oricăror intervenții care modifică structura și capacitatea de circulație a rețelei de străzi, incluse în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă.

În acest scop, a fost realizată o analiză detaliată a infrastructurii rutiere, incluzând analize de trafic, au fost ridicate relevee pe străzile și drumurile din zona analizată, precum și configurația geometrică a intersecțiilor și arterelor de circulație. Datele obținute au fost introduse într-un model de transport, care să permită analiza situației existente, precum și evoluția ei pe anii de prognoză.

În realizarea studiului de trafic pentru analiza scenariilor aferente proiectului analizat, a fost respectată structura stabilită prin *Modelul M - Studiu de trafic*, anexă la *Ghidul solicitantului - Axa Prioritară 4, Prioritatea de investiții 4e, Obiectivul specific 4.1*

Conform prevederilor *Ghidului Solicitantului* menționat, proiectele finanțate prin Obiectivul Specific 4.1 al POR 2014-2020 trebuie să răspundă unei/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 2014-2020.

Obiectivul general al proiectelor finanțate prin O.S. 4.1 poate fi, după caz, acela de a asigura un serviciu eficient de transport public de călători și/sau de a îmbunătăți condițiile pentru utilizarea modurilor nemotorizate de transport, în vederea reducerii numărului de deplasări cu transportul privat (cu autoturisme) și reducerea emisiilor de echivalent CO₂ din transport.

Dintre obiectivele specifice posibile ale acestor proiecte, enumerăm următoarele:

- îmbunătățirea calității călătoriilor cu transportul public și modurile nemotorizate, prin creșterea standardelor de calitate și siguranță în utilizarea acestor moduri de transport;
- scurtarea timpului de călătorie pentru transportul public, **fără a înrăutăți condițiile de trafic** în aria de studiu și în afara acesteia;
- creșterea frecvenței transportul public, **fără a înrăutăți condițiile de trafic** în aria de studiu și în afara acesteia;



- reducerea congestiei din traficul rutier, a accidentelor și a impactului negativ asupra mediului prin scăderea cotei modale a transportului privat cu autoturismele etc;

Prezentul studiu de trafic, prin structurarea sa pe baza specificațiilor ghidului amintit, va reprezenta un instrument suport pentru factorii de decizie, pentru stabilirea, prioritizarea și justificarea/fundamentarea finanțării investițiilor viitoare în infrastructură și în sisteme inteligente asociate acesteia.

Astfel, în cadrul studiului de trafic s-a urmărit testarea și fundamentarea proiectului:

- *Sistem de închiriere biciclete (Bike-Sharing)*

În acest sens au fost analizate 3 scenarii, respectiv „scenariul fără proiect” (Scenariul 0) și două „scenarii cu proiect” (Scenariul 1 și Scenariul 2), descrise detaliat în capitolele anterioare. Scopul implementării proiectului îl constituie promovarea mobilității urbane durabile în Municipiul Sfântu Gheorghe, prin creșterea accesibilității și atractivității deplasărilor cu bicicleta.

Concluziile analizelor realizate sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 7.1. Centralizarea rezultatelor analizei comparative

		Primul an de implementare a proiectului (anul de bază, 2019)	Primul an după finalizarea implementării proiectului (2021)	Ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare (2026)
Parcursul total al vehiculelor (veh x km/an)				
	Scenariul 0	96.513.600	99.927.225	106.471.904
	Scenariul 1	96.513.600	99.020.014	104.369.939
	Scenariul 2	96.513.600	98.697.628	103.662.016
Scăderea deplasărilor aferente transportului privat cu autoturismul				
- Valoare	Scenariul 1	0	907.211	2.101.965
	Scenariul 2	0	1.229.597	2.809.888
- Procent îmbunătățire față de scenariul de referință	Scenariul 1	0,0%	0,9%	2,0%
	Scenariul 2	0,0%	1,2%	2,6%
Numărul de pasageri transportați cu transportul public (pers/zi)				
	Scenariul 0	6.956	7.001	7.025
	Scenariul 1	6.956	7.134	7.306



	Scenariul 2	6.956	7.148	7.334
Creșterea numărului de pasageri transportați cu transportul public				
- Valoare	Scenariul 1	0	805	2.482
	Scenariul 2	0	920	2.582
- Procent îmbunătățire față de scenariul de referință	Scenariul 1	0%	1,8%	6,0%
	Scenariul 2	0%	2,1%	6,2%
Numărul de persoane care utilizează deplasările cu bicicleta (pers.)				
	Scenariul 0	2.645	2.662	2.672
	Scenariul 1	2.645	2.862	2.965
	Scenariul 2	2.645	2.942	3.152
Creșterea numărului de persoane care utilizează deplasările cu bicicleta				
- Valoare	Scenariul 1	0	200	293
	Scenariul 2	0	280	480
- Procent îmbunătățire față de scenariul de referință	Scenariul 1	0,0%	7,5%	11,0%
	Scenariul 2	0,0%	10,5%	18,0%
Numărul de persoane care utilizează deplasările pietonale (pers.)				
	Scenariul 0	47.093	47.527	47.692
	Scenariul 1	47.093	48.050	48.264
	Scenariul 2	47.093	48.097	48.360
Creșterea numărului de persoane care utilizează deplasările pietonale				
- Valoare	Scenariul 1	0	523	572
	Scenariul 2	0	570	668
- Procent îmbunătățire față de scenariul de referință	Scenariul 1	0,0%	1,1%	1,2%
	Scenariul 2	0,0%	1,2%	1,4%
Numărul de persoane care utilizează deplasările cu bicicleta si mersul pe jos (pers.)				
	Scenariul 0	49.738	50.189	50.364
	Scenariul 1	49.738	50.912	51.229
	Scenariul 2	49.738	51.039	51.512
Creșterea numărului de persoane care utilizează deplasările cu bicicleta si mersul pe jos				
- Valoare	Scenariul 1	0	723	865
	Scenariul 2	0	850	1.148



- Procent îmbunătățire față de scenariul de referință	Scenariul 1	0,0%	1,4%	1,7%
	Scenariul 2	0,0%	1,7%	2,3%
Parametri GES: CO_{2echiv} (tone/an)				
	Scenariul 0	18.020,60	18.483,29	18.123,02
	Scenariul 1	18.020,60	18.250,97	17.834,24
	Scenariul 2	18.020,60	18.201,93	17.736,98
Reducerea cantității de CO_{2echiv}				
- Valoare	Scenariul 1	0	232	289
	Scenariul 2	0	281	386
- Procent îmbunătățire față de scenariul de referință	Scenariul 1	0,0%	1,3%	1,6%
	Scenariul 2	0,0%	1,5%	2,1%
Populația deservită de proiect		> 15% din populația municipiului	> 15% din populația municipiului	> 15% din populația municipiului

După cum se observă, **scenariul cu proiect** conduce la o stimulare a utilizării bicicletei, dar și a deplasărilor cu transportul public și pietonale, datorită amplasării stațiilor de bike-sharing în proximitatea stațiilor de transport public și a zonelor pietonale, în scopul promovării intermodalității. Creșterea cotei modale a acestor mijloace de deplasare alternative se produce prin comutarea de la deplasările cu vehiculul propriu, efectul asupra mobilității urbane durabile fiind unul pozitiv, așa cum rezultă din scăderea emisiilor GES.

Dintre cele 2 scenarii cu proiect analizate, Scenariul 2 produce efectele cele mai evidente, datorită avantajului utilizării bicicletelor inteligente, care aduc un nivel superior de atractivitate și eficiență pentru sistemul alternativ de mobilitate urbană propus pentru implementare.

Proiectul analizat în prezentul studiu de trafic propune implementarea unor măsuri care să conducă la diminuarea disfuncționalităților constatate, respectiv la:

- Sporirea gradului de mobilitate al populației
- Diminuarea cheltuielilor de deplasare și a timpului petrecut în ambuteiajele urbane
- Diminuarea poluării și a zgomotului urban
- Creșterea accesibilității și siguranței populației
- Crearea unei soluții alternative de transport urban



- Creșterea accesibilității populației la deplasările cu bicicleta, prin oferirea vehiculelor necesare pentru utilizarea acestui mod de transport
- Promovarea intermodalității, prin alegerea corespunzătoare a locațiilor stațiilor automatizate, respectiv în vecinătatea stațiilor de transport public, a terminalelor intermodale, a zonelor pietonale și shared-space și în alte puncte importante din punctul de vedere al atragerii/generării de deplasări.
- Creșterea calității mediului și a calității vieții cetățenilor

În vederea atingerii acestor obiective, se recomandă implementarea Scenariului 2, respectiv implementarea unui sistem alternativ de mobilitate urbană utilizând stații de închiriere a bicicletelor (bike-sharing), care să includă următoarele componente:

- Flota de biciclete inteligente cu computer de bord și modul inteligent de acces
- Stații inteligente de andocare a flotei de biciclete
- Terminal de închiriere cu modul de plată cu card bancar
- Stații de depanare pentru reparații de urgență
- Management integrat, mentenanță, sistem de logistică, service și distribuție unitară a bicicletelor în stații
- Sistem de ticketing integrat cu transportul public urban
- Sistem de comunicații pentru operaționalizarea echipamentelor din teren

În capitolul în care a fost realizată compararea scenariilor a fost evidențiat impactul măsurilor propuse prin proiect asupra transferului unei părți din cota modală a transportului individual cu autoturisme către transportul public și modurile nemotorizate de transport, precum și reducerea emisiilor de echivalent CO₂ din transport, scăderea numărului de vehicule x km parcurse cu transportul public, numărul de călători atrași spre transport public și numărul de utilizatori ai deplasărilor cu bicicleta sau pietonale.

Soluțiile au fost testate pentru anii de prognoză indicați prin *Anexa M - Studiu de trafic*, respectiv primul an de implementare a proiectului, primul an în care proiectul este funcțional și ultimul an de durabilitate a contractului de finanțare. Ca urmare a testărilor realizate, a rezultat faptul că **proiectul analizat este fezabil pentru a fi implementat, având un impact pozitiv important asupra mobilității urbane durabile.**

Trebuie menționat că **toate măsurile și acțiunile propuse** prin prezentul studiu de trafic **sunt incluse în Planul de Mobilitate Urbană al Municipiului Sfântu Gheorghe și sunt eligibile pentru finanțare prin Axa Prioritară 4, Prioritatea de investiții 42, Obiectivul specific 4.1.**

În anexe este prezentat calculul emisiilor GES, prin utilizarea *Instrumentului pentru calcularea emisiilor GES din sectorul transporturilor* (Anexa 4.1.4.b a Ghidului Solicitantului pentru Obiectivul specific 4.1), precum și descrierea datelor de intrare, a datelor de ieșire și a parametrilor de calcul utilizați.



Măsurile/activitățile propuse a fi realizate prin proiect nu vor determina o creștere a emisiilor de CO_{2echiv} din transport în afara ariei de studiu, pe toată durata de durabilitate a contractului de finanțare, acest lucru fiind demonstrat prin analiza parametrilor de trafic la nivel de rețea, pentru toate scenariile și anii de prognoză considerați.

Reducerea emisiilor de CO_{2echiv} de la nivelul ariei de studiu a proiectului are la bază inclusiv o creștere a cotei modale a transportului public și a modurilor nemotorizate (deplasări cu bicicletă și pietonale), așa cum rezultă din graficele prezentate anterior, reprezentând distribuțiile modale pentru fiecare scenariu și fiecare an de prognoză.

Din analiza rezultatelor referitoare la parametrii de mobilitate urbană durabilă pentru Scenariul 2, rezultă că proiectul analizat prin prezentul studiu de trafic este eligibil pentru finanțare din fonduri europene nerambursabile, încadrându-se în prevederile *Ghidul solicitantului - Axa Prioritară 4, Prioritatea de investiții 4e, Obiectivul specific*

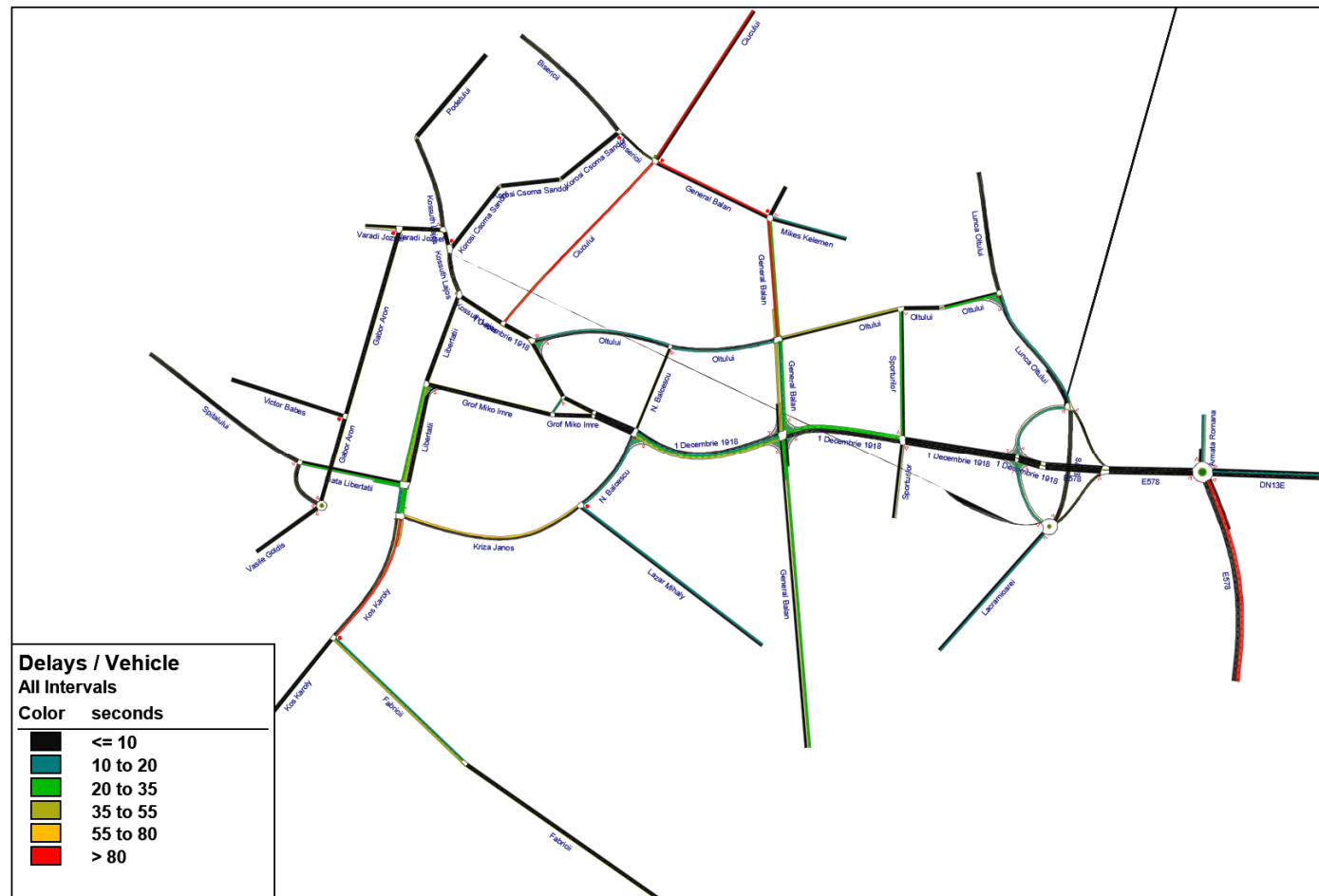
B. Investiții destinate transportului electric și nemotorizat

- Crearea/modernizarea/extinderea sistemelor de închiriere de biciclete („bike-rental”/„bike-sharing”) - Codul 043 (pentru echipamente și mijloace de transport - biciclete)



ANEXA 1 – PARAMETRI DE TRAFIC PE ANII DE PROGNOZĂ

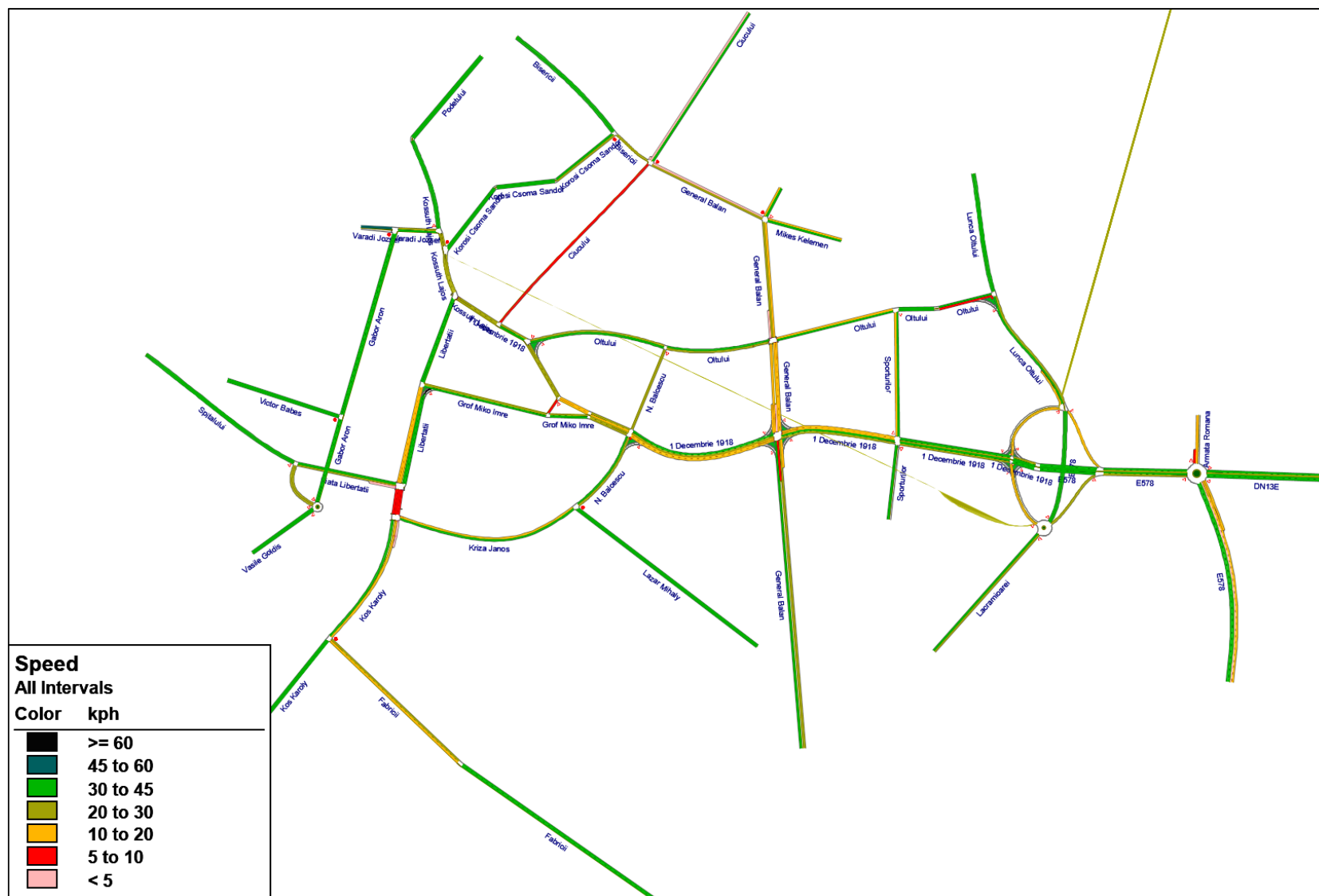
SCENARIUL S0, 2019



Scenariul S0, Întârzierea în rețea, PM, 2019



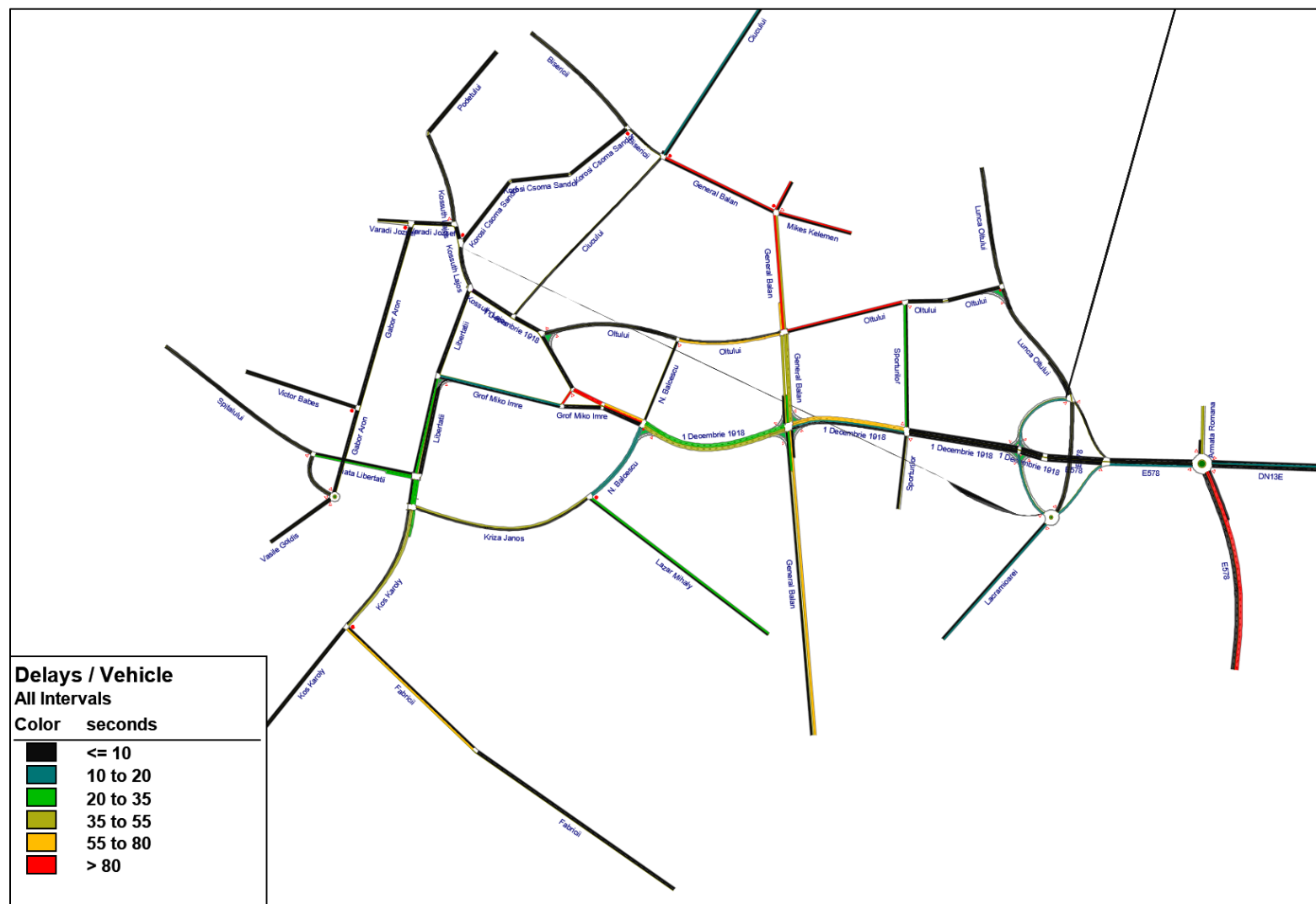
Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe



Scenariul S0, Viteza medie, PM, 2019



SCENARIUL S0, 2021



Scenariul S0, Întârzierea în rețea, PM, 2021



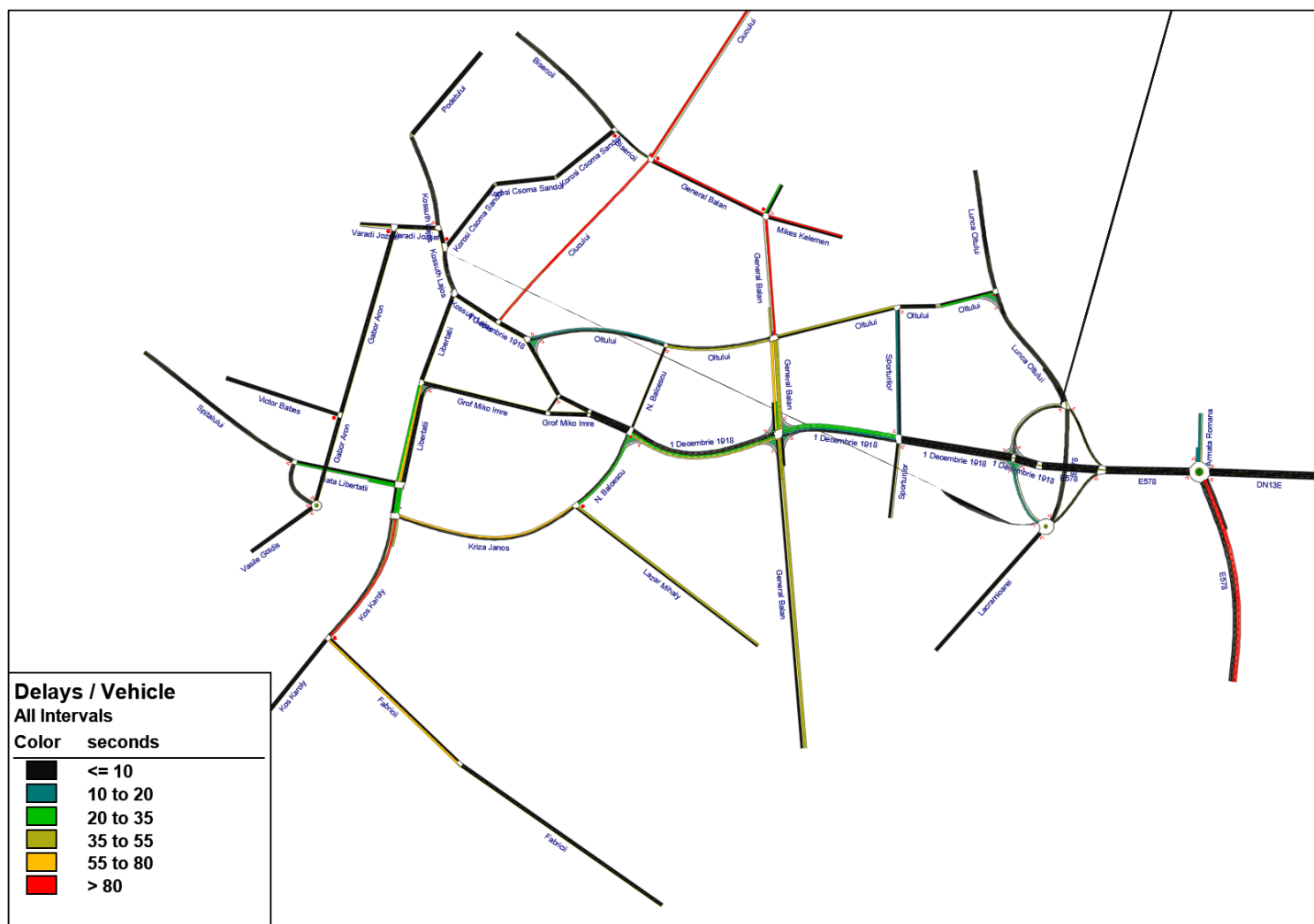
Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe



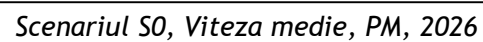
Scenariul S0, Viteza medie, PM, 2021



SCENARIUL S0, 2026



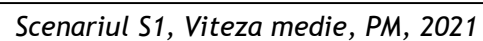
Scenariul S0, Întârzierea în rețea, PM, 2026



Delays / Vehicle
All Intervals

Color	seconds
Black	≤ 10
Dark Blue	10 to 20
Medium Blue	20 to 35
Light Blue	35 to 55
Yellow	55 to 80
Red	> 80

Scenariul S1, Întârzierea în rețea, PM, 2021



Delays / Vehicle
All Intervals

Color	seconds
Black	≤ 10
Dark Blue	10 to 20
Blue	20 to 35
Light Blue	35 to 55
Yellow	55 to 80
Red	> 80

Scenariul S1, Întârzierea în rețea, PM, 2026



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe



Scenariul S1, Viteza medie, PM, 2026

Delays / Vehicle
All Intervals

Color	seconds
Black	≤ 10
Teal	10 to 20
Green	20 to 35
Yellow-green	35 to 55
Yellow	55 to 80
Red	> 80

Scenariul S2, Întârzierea în rețea, PM, 2021



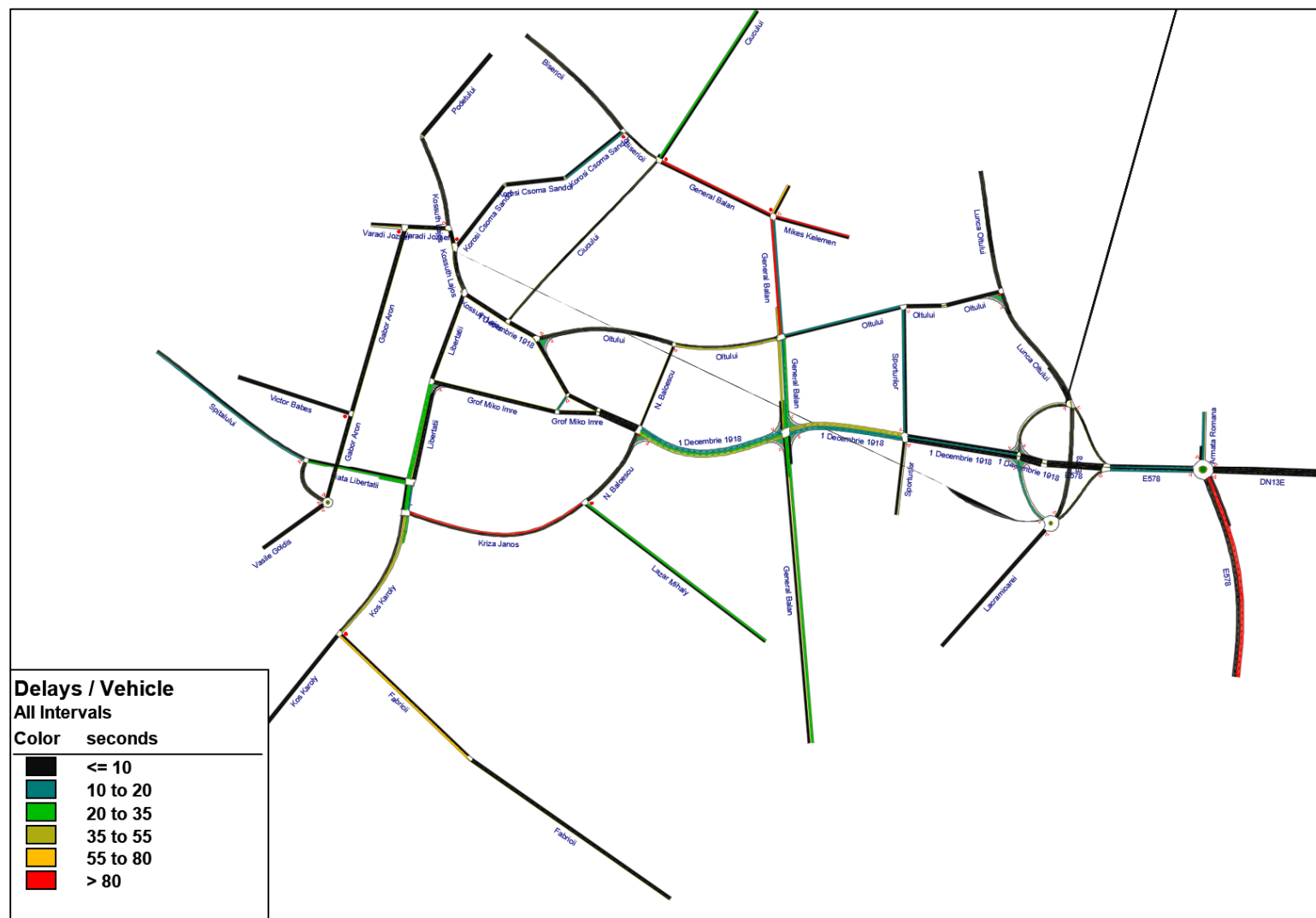
Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe



Scenariul S2, Viteza medie, PM, 2021



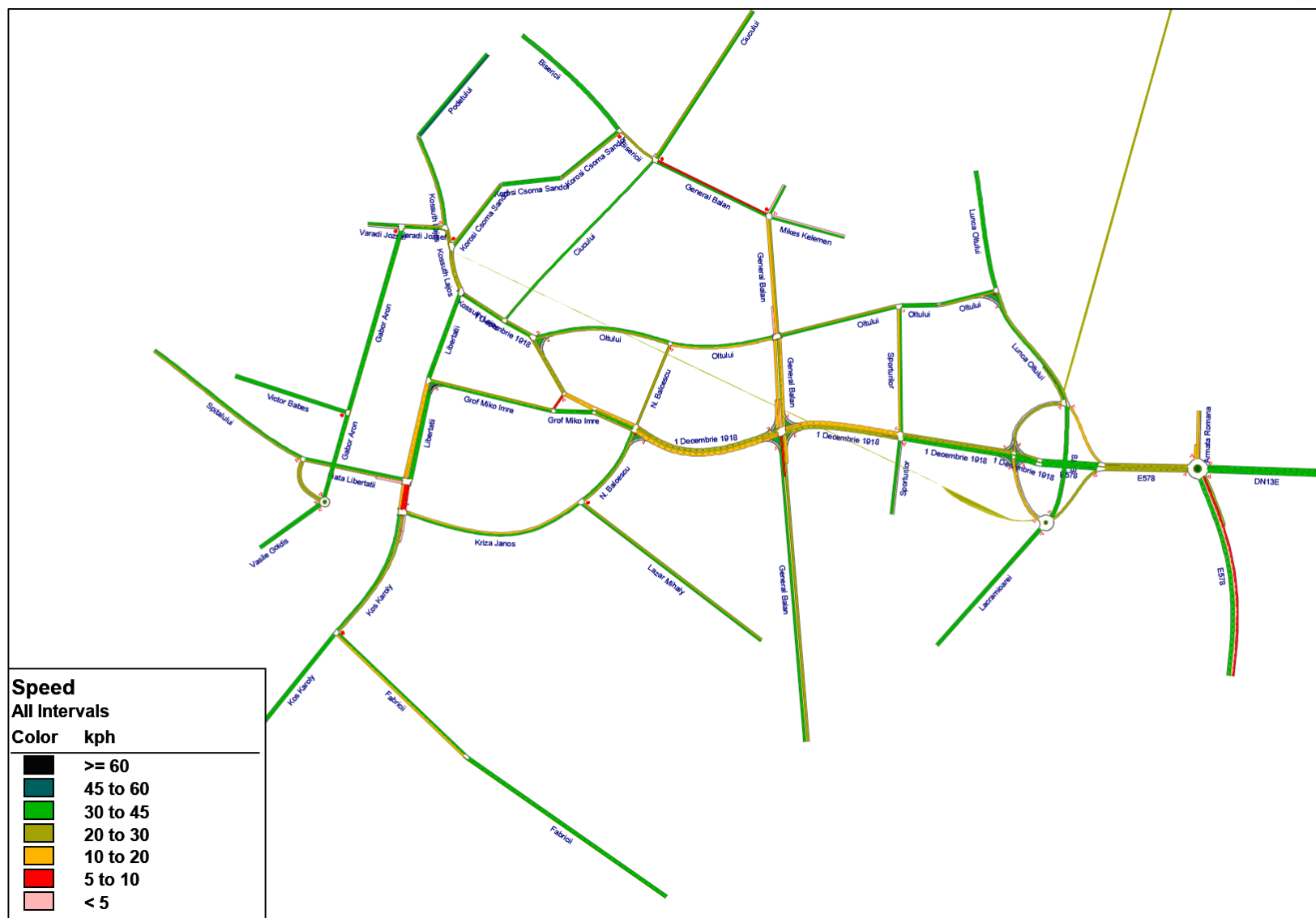
SCENARIUL S2, 2026



Scenariul S2, Întârzierea în rețea, PM, 2026



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe



Scenariul S2, Viteza medie, PM, 2026



ANEXA 2 – CALCULUL EMISIILOR GES

SCENARIUL DE BAZĂ (S0) - 2019

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Date de ieșire



Handwritten signature

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	18.020,60
--	-----------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2019

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	12.984	2.758	1.441	0	837	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2019

Date de intrare

Anul evaluării	2019
----------------	------

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	83642775	10.834.350	2036475		634.800				



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

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
22,0	Urbană
19,8	Suburbană
17,0	Rurală
100	Autostradă



Handwritten signature

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	100%							
	Suburbană		100%	100%					
	Rurală					100%			
	Autostradă								
		100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%



Calcularea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Tabelul S1: Calcularea cantității de combustibili fosili (Benzină/Motorină) în funcție de categoriile de viteze medii

Urbană	22 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			54367804	29274971	0	0	0	0	0
kg Emisii (2019)		CO ₂	8062329,5	4501547,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	931,6	236,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	2902,4	236,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	8.406.716	4.577.600	0	0	0	0	0

Suburbană	19,8 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	5417175	5417175	2036475	0	0
kg Emisii (2019)		CO ₂	0,0	0,0	1433486,6	1242782,1	1416591,3	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	165,6	65,4	74,6	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	516,1	65,4	74,6	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	1.494.719	1.263.779	1.440.524	0	0

Rurală	17 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	634800
kg Emisii (2019)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	823355,7
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	837.266



Handwritten signature



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Autostradă	100 km/h	Vehkm	Autoturism - B 0	Autoturism - M 0	LGV-B 0	LGV-M 0	OGV1 0	OGV2 0	PSV 0
Emisii (2019)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL		Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV	TOTAL
Emissions (2019)	CO ₂	8062329,5	4501547,9	1433486,6	1242782,1	1416591,3	0,0	823355,7	17480093
	N ₂ O	931,6	236,9	165,6	65,4	74,6	0,0	43,3	1517,52
	CH ₄	2902,4	236,9	516,1	65,4	74,6	0,0	43,3	3838,72
	CO ₂								
	Echivalent								
Emisii	(t)	8.407	4.578	1.495	1.264	1.441	0	837	18020,60

Tabel S2: Emisiile vehiculelor alimentate cu electricitate

Troleibuz 1,82 kWh/km
Autobuz electric 1,6 kWh/km
Tramvai 1,6 kWh/km

TOTAL		Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	TOTAL
Emisii (2019)	vkm	0	0	0	
	kWh	0	0	0	
	CO ₂ (t)	0	0	0	0



Handwritten signature



SCENARIUL DE BAZĂ (S0) - 2021

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Date de ieșire



Handwritten signature

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	18.483,29
--	-----------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2021

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	13.162	2.913	1.570	0	837	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2021

Date de intrare

Anul evaluării	2021
----------------	------

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	86533425	11.269.875	2123925		634.800				



Viteze medii

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

Categoria de viteză km/h	Descrierea
20,0	Urbană
18,0	Suburbană
17,0	Rurală
100	Autostradă



Handwritten signature

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	100%							
Suburbană		100%	100%					
Rurală					100%			
Autostradă								
	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%



Calcularea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Tabelul S1: Calcularea cantității de combustibili fosili (Benzină/Motorină) în funcție de categoriile de viteze medii

Urbană	20 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			56246726	30286699	0	0	0	0	0
kg Emisii (2021)		CO ₂	8129887,4	4607457,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	939,5	242,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	2926,8	242,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	8.477.160	4.685.299	0	0	0	0	0

Suburbană	18 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	5634938	5634938	2123925	0	0
kg Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	1526678,4	1299503,5	1544128,7	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	176,4	68,4	81,3	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	549,6	68,4	81,3	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	1.591.891	1.321.458	1.570.216	0	0

Rurală	17 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	634800
kg Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	823355,7
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	837.266



Handwritten signature



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Autostradă	100 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	0
Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL			Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV	TOTAL
Emissions (2021)		CO ₂	8129887,4	4607457,6	1526678,4	1299503,5	1544128,7	0,0	823355,7	17931011
		N ₂ O	939,5	242,5	176,4	68,4	81,3	0,0	43,3	1551,37
		CH ₄	2926,8	242,5	549,6	68,4	81,3	0,0	43,3	3911,86
		CO ₂								
		Echivalent								
Emisii		(t)	8.477	4.685	1.592	1.321	1.570	0	837	18483,29

Tabel S2: Emisiile vehiculelor alimentate cu electricitate

Troleibuz 1,82 kWh/km
 Autobuz electric 1,6 kWh/km
 Tramvai 1,6 kWh/km

TOTAL		Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	TOTAL
Emisii (2021)	vkm	0	0	0	
	kWh	0	0	0	
	CO ₂ (t)	0	0	0	0



Handwritten signature



SCENARIUL DE BAZĂ (S0) - 2026

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Date de ieșire



Handwritten signature

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	18.123,02
--	-----------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2026

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	12.651	2.843	1.777	0	852	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2026

Date de intrare

Anul evaluării	2026
----------------	------

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	92083081	12.099.271	2289553		634.800				



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Viteze medii

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

Categoria de viteză km/h	Descrierea
18,0	Urbană
16,2	Suburbană
16,5	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	100%	50%						
	Suburbană		50%	100%					
	Rurală					100%			
	Autostradă								
		100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%



Handwritten signature



Calcularea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Tabelul S1: Calcularea cantității de combustibili fosili (Benzină/Motorină) în funcție de categoriile de viteze medii

Urbană	18 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			59854002	32229078	3024818	3024818	0	0	0
kg Emisii (2026)		CO ₂	7737017,3	4507073,4	702079,1	630141,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	894,1	237,2	81,1	33,2	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	2785,3	237,2	252,7	33,2	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	8.067.508	4.583.219	732.069	640.787	0	0	0

Suburbană	16,2 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	3024818	3024818	2289553	0	0
kg Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	757603,1	668465,2	1747758,8	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	87,5	35,2	92,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	272,7	35,2	92,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	789.965	679.759	1.777.287	0	0

Rurală	16,5 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	634800
kg Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	838261,7
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	852.424



Handwritten signature

Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe



Autostradă	100 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	0
Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL			Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV	TOTAL
Emissions (2026)		CO ₂	7737017,3	4507073,4	1459682,3	1298606,2	1747758,8	0,0	838261,7	17588399
		N ₂ O	894,1	237,2	168,7	68,3	92,0	0,0	44,1	1504,40
		CH ₄	2785,3	237,2	525,5	68,3	92,0	0,0	44,1	3752,48
		CO ₂								
		Echivalent								
Emisii		(t)	8.068	4.583	1.522	1.321	1.777	0	852	18123,02

Tabel S2: Emisiile vehiculelor alimentate cu electricitate

Troleibuz	1,82	kWh/km
Autobuz electric	1,6	kWh/km
Tramvai	1,6	kWh/km



Handwritten signature

TOTAL		Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	TOTAL
Emisii (2026)	vkm	0	0	0	
	kWh	0	0	0	
	CO ₂ (t)	0	0	0	0



SCENARIUL CU PROIECT - MODERAT (S1) - 2021

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Date de ieșire



Handwritten signature

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	18.250,97
--	-----------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2021

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	13.024	2.819	1.570	0	837	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2021

Date de intrare

Anul evaluării	2021
----------------	------

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	85626214	11.269.875	2123925		634.800				



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Viteze medii

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

Categoria de viteză km/h	Descrierea
20,0	Urbană
18,0	Suburbană
17,0	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	100%	50%						
	Suburbană		50%	100%					
	Rurală					100%			
	Autostradă								
		100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%



Handwritten signature



Calcularea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Tabelul S1: Calcularea cantității de combustibili fosili (Benzină/Motorină) în funcție de categoriile de viteze medii

Urbană	20 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			55657039	29969175	2817469	2817469	0	0	0
kg Emisii (2021)		CO ₂	8044654,2	4559153,3	707553,3	614191,2	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	929,6	240,0	81,8	32,3	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	2896,1	240,0	254,7	32,3	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	8.388.286	4.636.179	737.777	624.568	0	0	0

Suburbană	18 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	2817469	2817469	2123925	0	0
kg Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	763339,2	649751,8	1544128,7	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	88,2	34,2	81,3	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	274,8	34,2	81,3	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	795.946	660.729	1.570.216	0	0

Rurală	17 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	634800
kg Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	823355,7
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	837.266



Handwritten signature



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Autostradă	100 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	0
Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL			Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV	TOTAL
Emissions (2021)		CO ₂	8044654,2	4559153,3	1470892,5	1263943,0	1544128,7	0,0	823355,7	17706127
		N ₂ O	929,6	240,0	170,0	66,5	81,3	0,0	43,3	1530,66
		CH ₄	2896,1	240,0	529,5	66,5	81,3	0,0	43,3	3856,68
		CO ₂								
		Echivalent								
Emisii		(t)	8.388	4.636	1.534	1.285	1.570	0	837	18250,97

Tabel S2: Emisiile vehiculelor alimentate cu electricitate

Troleibuz	1,82	kWh/km
Autobuz electric	1,6	kWh/km
Tramvai	1,6	kWh/km



Handwritten signature

TOTAL		Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	TOTAL
Emisii (2021)	vkm	0	0	0	
	kWh	0	0	0	
	CO ₂ (t)	0	0	0	0



SCENARIUL CU PROIECT - MODERAT (S1) - 2026

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Date de ieșire

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	17.834,24
--	-----------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2026

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	12.362	2.843	1.777	0	852	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2026

Date de intrare

Anul evaluării	2026
----------------	------

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	89981115	12.099.271	2289553		634.800				



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Viteze medii

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

Categoria de viteză km/h	Descrierea
18,0	Urbană
16,2	Suburbană
16,5	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	100%	50%						
	Suburbană		50%	100%					
	Rurală					100%			
	Autostradă								
		100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%



Handwritten signature



Calcularea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Tabelul S1: Calcularea cantității de combustibili fosili (Benzină/Motorină) în funcție de categoriile de viteze medii

Urbană	18 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			58487725	31493390	3024818	3024818	0	0	0
kg Emisii (2026)		CO ₂	7560405,7	4404191,2	702079,1	630141,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	873,6	231,8	81,1	33,2	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	2721,7	231,8	252,7	33,2	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	7.883.353	4.478.599	732.069	640.787	0	0	0

Suburbană	16,2 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	3024818	3024818	2289553	0	0
kg Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	757603,1	668465,2	1747758,8	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	87,5	35,2	92,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	272,7	35,2	92,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	789.965	679.759	1.777.287	0	0

Rurală	16,5 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	634800
kg Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	838261,7
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	852.424



Handwritten signature

Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe



Autostradă	100 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	0
Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL		Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV	TOTAL
Emissions (2026)	CO ₂	7560405,7	4404191,2	1459682,3	1298606,2	1747758,8	0,0	838261,7	17308905
	N ₂ O	873,6	231,8	168,7	68,3	92,0	0,0	44,1	1478,57
	CH ₄	2721,7	231,8	525,5	68,3	92,0	0,0	44,1	3683,49
	CO ₂								
	Echivalent								
Emisii	(t)	7.883	4.479	1.522	1.321	1.777	0	852	17834,24

Tabel S2: Emisiile vehiculelor alimentate cu electricitate

Troleibuz	1,82	kWh/km
Autobuz electric	1,6	kWh/km
Tramvai	1,6	kWh/km

TOTAL		Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	TOTAL
Emisii (2026)	vkm	0	0	0	
	kWh	0	0	0	
	CO ₂ (t)	0	0	0	0



Handwritten signature



SCENARIUL CU PROIECT - EXTINS (S2) - 2021

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Date de ieșire

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	18.201,93
--	-----------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2021

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	12.975	2.819	1.570	0	837	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2021

Date de intrare

Anul evaluării	2021
----------------	------

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	85303828	11.269.875	2123925		634.800				



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Viteze medii

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

Categoria de viteză km/h	Descrierea
20,0	Urbană
18,0	Suburbană
17,0	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	100%	50%						
	Suburbană		50%	100%					
	Rurală					100%			
	Autostradă								
		100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%



Handwritten signature



Calcularea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Tabelul S1: Calcularea cantității de combustibili fosili (Benzină/Motorină) în funcție de categoriile de viteze medii

Urbană	20 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			55447488	29856340	2817469	2817469	0	0	0
kg Emisii (2021)		CO ₂	8014365,8	4541987,9	707553,3	614191,2	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	926,1	239,1	81,8	32,3	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	2885,2	239,1	254,7	32,3	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	8.356.704	4.618.724	737.777	624.568	0	0	0

Suburbană	18 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	2817469	2817469	2123925	0	0
kg Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	763339,2	649751,8	1544128,7	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	88,2	34,2	81,3	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	274,8	34,2	81,3	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	795.946	660.729	1.570.216	0	0

Rurală	17 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	634800
kg Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	823355,7
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	837.266



Handwritten signature



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Autostradă	100 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	0
Emisii (2021)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL			Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV	TOTAL
Emissions (2021)		CO ₂	8014365,8	4541987,9	1470892,5	1263943,0	1544128,7	0,0	823355,7	17658673
		N ₂ O	926,1	239,1	170,0	66,5	81,3	0,0	43,3	1526,25
		CH ₄	2885,2	239,1	529,5	66,5	81,3	0,0	43,3	3844,87
		CO ₂								
		Echivalent								
Emisii		(t)	8.357	4.619	1.534	1.285	1.570	0	837	18201,93

Tabel S2: Emisiile vehiculelor alimentate cu electricitate

Troleibuz 1,82 kWh/km
Autobuz electric 1,6 kWh/km
Tramvai 1,6 kWh/km

TOTAL		Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	TOTAL
Emisii (2021)	vkm	0	0	0	
	kWh	0	0	0	
	CO ₂ (t)	0	0	0	0



Handwritten signature



SCENARIUL CU PROIECT - EXTINS (S2) - 2026

Evaluarea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Date de ieșire



Handwritten signature

Emisiile totale GES (tCO ₂ e)	17.736,98
--	-----------

Emisii totale de GES pentru întregul model de trafic pentru anul 2026

Clasa	COMBUSTIBILI CONVENȚIONALI					ELECTRIC		
	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2	PSV	Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai
Emisii GES (tCO ₂ e)	12.265	2.843	1.777	0	852	0	0	0

Sub-totaluri pentru emisiile GES pentru fiecare clasă de vehicule pentru care sunt furnizate date mai jos pentru anul 2026

Date de intrare

Anul evaluării	2026
----------------	------

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	89273192	12.099.271	2289553		634.800				



Viteze medii

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

Categoria de viteză km/h	Descrierea
18,0	Urbană
16,2	Suburbană
16,5	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	100%	50%						
	Suburbană		50%	100%					
	Rurală					100%			
	Autostradă								
		100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%



Calcularea emisiilor GES utilizând date agregate de trafic

Tabelul S1: Calcularea cantității de combustibili fosili (Benzină/Motorină) în funcție de categoriile de viteze medii

Urbană	18 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			58027575	31245617	3024818	3024818	0	0	0
kg Emisii (2026)		CO ₂	7500924,5	4369541,4	702079,1	630141,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	866,8	230,0	81,1	33,2	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	2700,3	230,0	252,7	33,2	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	7.821.331	4.443.364	732.069	640.787	0	0	0

Suburbană	16,2 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	3024818	3024818	2289553	0	0
kg Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	757603,1	668465,2	1747758,8	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	87,5	35,2	92,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	272,7	35,2	92,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	789.965	679.759	1.777.287	0	0

Rurală	16,5 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	634800
kg Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	838261,7
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	852.424



Handwritten signature



Studiu de trafic model M - 2018. Municipiul Sfântu Gheorghe

Autostradă	100 km/h	Vehkm	Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV
			0	0	0	0	0	0	0
Emisii (2026)		CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		N ₂ O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CO ₂							
		Echivalent	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL			Autoturism - B	Autoturism - M	LGV-B	LGV-M	OGV1	OGV2	PSV	TOTAL
Emissions (2026)		CO ₂	7500924,5	4369541,4	1459682,3	1298606,2	1747758,8	0,0	838261,7	17214774
		N ₂ O	866,8	230,0	168,7	68,3	92,0	0,0	44,1	1469,88
		CH ₄	2700,3	230,0	525,5	68,3	92,0	0,0	44,1	3660,25
		CO ₂								
		Echivalent								
Emisii		(t)	7.821	4.443	1.522	1.321	1.777	0	852	17736,98

Tabel S2: Emisiile vehiculelor alimentate cu electricitate

Troleibuz	1,82	kWh/km
Autobuz electric	1,6	kWh/km
Tramvai	1,6	kWh/km

TOTAL		Troleibuz	Autobuz electric	Tramvai	TOTAL
Emisii (2026)	vkm	0	0	0	
	kWh	0	0	0	
	CO ₂ (t)	0	0	0	0



Handwritten signature



ANEXA 3 – DESCRIEREA DATELOR DE INTRARE, A DATELOR DE IEȘIRE ȘI A PARAMETRILOR DE CALCUL UTILIZAȚI, REFERITOARE LA ARIA DE STUDIU A PROIECTULUI

În această anexă sunt prezentate datele de intrare, datele de ieșire și parametrii de calcul utilizați pentru calcularea parametrilor GES, pentru scenariile și anii de prognoză analizați, pentru proiectul: *Sistem de închiriere biciclete (Bike-Sharing)*

Valorile respective au rezultat ca urmare a utilizării *Instrumentului pentru calcularea emisiilor echivalent GES din sectorul transporturilor*, prin metoda agregată, indicată drept cea mai utilă pentru evaluarea realizată la nivelul unui întreg oraș sau la nivel zonal.

În continuare sunt prezentate foile de calcul rezultate prin utilizarea instrumentului de calcul al emisiilor GES, pentru fiecare scenariu și an de prognoză analizat.

Pentru utilizarea metodei evaluării agregate, **datele de intrare** necesare sunt datele agregate privind kilometrii parcurși de diverse tipuri de vehicule, extrase ca date de ieșire din modelul de transport realizat pentru scenariul și anul de analiză respectiv.

În acest sens, pentru utilizarea evaluării agregate au fost introduse următoarele date de intrare, extrase din modelul de transport și studiul de trafic:

- Anul evaluării
- Numărul agregat de kilometri parcurși de vehicule pentru fiecare clasă de vehicule. Au fost luate în considerare următoarele clase de vehicule:
 - o Autoturisme
 - o Vehicule grele
 - o Vehicule de transport public cu combustibil tradițional
- Pentru fiecare tip de vehicul a fost alocat un tip de categorie de viteză, după care au fost introduse vitezele medii, utilizând corespondența: Autoturisme - urban, OGV1 - suburban, PSV - rural.
- În ceea ce privește tipul de combustibili utilizați, au fost considerate următoarele ipoteze: în toate scenariile, cele 3 tipuri de vehicule menționate anterior au fost considerate ca având o componentă de 100% cu combustibili tradiționali, pentru toți anii de prognoză

În tabelele de mai jos sunt prezentate datele rezultate din modelul de transport, utilizate ca date de intrare pentru instrumentul de calcul al emisiilor GES.



Scenariul de referință (S0) - 2019

Totalul matricelor de cerere	Auto	veh/an	22.011.257
	LGV	veh/an	2.708.588
	OGV	veh/an	452.550
Distanța totală de deplasare (km/zi)	Auto	veh-km/an	83.642.775
	LGV	veh-km/an	10.834.350
	OGV	veh-km/an	2.036.475
Distanța totală de deplasare transport public (km/zi)	Veh transport public	veh-km/an	634.800
Viteza medie de deplasare	Auto	km/h	22,0
	LGV	km/h	19,8
	OGV	km/h	19,8
	Transport public	km/h	17,0

Scenariul de referință (S0) - 2021

Totalul matricelor de cerere	Auto	veh/an	22.771.954
	LGV	veh/an	2.817.469
	OGV	veh/an	471.983
Distanța totală de deplasare (km/zi)	Auto	veh-km/an	86.533.425
	LGV	veh-km/an	11.269.875
	OGV	veh-km/an	2.123.925
Distanța totală de deplasare transport public (km/zi)	Veh transport public	veh-km/an	634.800
Viteza medie de deplasare	Auto	km/h	20,0
	LGV	km/h	18,0
	OGV	km/h	18,0
	Transport public	km/h	17,0



Scenariul cu proiect - moderat (S1) - 2021

Totalul matricelor de cerere	Auto	veh/an	22.533.214
	LGV	veh/an	2.817.469
	OGV	veh/an	471.983
Distanța totală de deplasare (km/zi)	Auto	veh-km/an	85.626.214
	LGV	veh-km/an	11.269.875
	OGV	veh-km/an	2.123.925
Distanța totală de deplasare transport public (km/zi)	Veh transport public	veh-km/an	634.800
Viteza medie de deplasare	Auto	km/h	20,0
	LGV	km/h	18,0
	OGV	km/h	18,0
	Transport public	km/h	17,0

Scenariul cu proiect - extins (S2) - 2021

Totalul matricelor de cerere	Auto	veh/an	22.448.376
	LGV	veh/an	2.817.469
	OGV	veh/an	471.983
Distanța totală de deplasare (km/zi)	Auto	veh-km/an	85.303.828
	LGV	veh-km/an	11.269.875
	OGV	veh-km/an	2.123.925
Distanța totală de deplasare transport public (km/zi)	Veh transport public	veh-km/an	634.800
Viteza medie de deplasare	Auto	km/h	20,0
	LGV	km/h	18,0
	OGV	km/h	18,0
	Transport public	km/h	17,0



Scenariul de referință (S0) - 2026

Totalul matricelor de cerere	Auto	veh/an	24.232.390
	LGV	veh/an	3.024.818
	OGV	veh/an	508.790
Distanța totală de deplasare (km/zi)	Auto	veh-km/an	92.083.081
	LGV	veh-km/an	12.099.271
	OGV	veh-km/an	2.289.553
Distanța totală de deplasare transport public (km/zi)	Veh transport public	veh-km/an	634.800
Viteza medie de deplasare	Auto	km/h	18,0
	LGV	km/h	16,2
	OGV	km/h	16,2
	Transport public	km/h	16,5

Scenariul cu proiect - moderat (S1) - 2026

Totalul matricelor de cerere	Auto	veh/an	23.679.241
	LGV	veh/an	3.024.818
	OGV	veh/an	508.790
Distanța totală de deplasare (km/zi)	Auto	veh-km/an	89.981.115
	LGV	veh-km/an	12.099.271
	OGV	veh-km/an	2.289.553
Distanța totală de deplasare transport public (km/zi)	Veh transport public	veh-km/an	634.800
Viteza medie de deplasare	Auto	km/h	18,0
	LGV	km/h	16,2
	OGV	km/h	16,2
	Transport public	km/h	16,5



Scenariul cu proiect - extins (S2) - 2026

Totalul matricelor de cerere	Auto	veh/an	23.492.945
	LGV	veh/an	3.024.818
	OGV	veh/an	508.790
Distanța totală de deplasare (km/zi)	Auto	veh-km/an	89.273.192
	LGV	veh-km/an	12.099.271
	OGV	veh-km/an	2.289.553
Distanța totală de deplasare transport public (km/zi)	Veh transport public	veh-km/an	634.800
Viteza medie de deplasare	Auto	km/h	18,0
	LGV	km/h	16,2
	OGV	km/h	16,2
	Transport public	km/h	16,5

Valorile parametrilor utilizați pentru calculul GES sunt cele prezentate în pagina de lucru a instrumentului de evaluare, stabilite ca predefinite, întrucât nu au fost identificate situații speciale. Astfel, parametrii utilizați sunt cei incluși în tabelele pentru metoda agregată, respectiv:

- Tabel 1: Împărțirea flotei de vehicule
- Tabel 2: Parametrii privind consumul de combustibil
- Tabel 3: Factorii de reducere a consumului de combustibil
- Tabel 4: Emisii GES pentru un litru de combustibil
- Tabel 5: Generarea energiei
- Tabel 6: Factori de echivalență pentru gazele cu efect de seră.

La începutul anexei, în descrierea datelor de intrare, a fost prezentat modul de calcul pentru scenariile cu proiect, pentru echivalarea emisiilor GES în cazul vehiculelor de transport public cu CNG.

Datele de ieșire rezultate din rularea instrumentului de analiză reprezintă emisiile GES totale, dar și contribuția la emisiile totale a fiecărei clase de vehicule. Rezultatele obținute au fost incluse în Anexa 3, iar comentarii privind compararea acestora în cazul diferitelor scenarii și ani de prognoză au fost realizate în cuprinsul documentului Studiu de trafic.



Astfel, datele de ieșire prezentate sunt:

- $\text{CO}_{2\text{echiv}}$ (t/zi)
- CO_2 (kg/zi)
- N_2O (kg/zi)
- CH_4 (kg/zi)

OBS 1: Măsurile/activitățile propuse a fi realizate prin proiect nu vor determina o creștere a emisiilor de $\text{CO}_{2\text{echiv}}$ din transport în afara ariei de studiu, pe toată durata de durabilitate a contractului de finanțare. Acest lucru a fost demonstrat prin analiza parametrilor de trafic la nivel de rețea, pentru toate scenariile și anii de prognoză considerați.

OBS 2: Reducerea emisiilor de $\text{CO}_{2\text{echiv}}$ de la nivelul ariei de studiu a proiectului are la bază inclusiv o creștere a cotei modale a transportului public și a modurilor nemotorizate (depasări cu biciceta și pietonale), așa cum rezultă din graficele prezentate în capitolul de concluzii finale, reprezentând distribuțiile modale pentru fiecare scenariu și fiecare an de prognoză.



Proiectant

S.C. Urban Scope S.R.L.