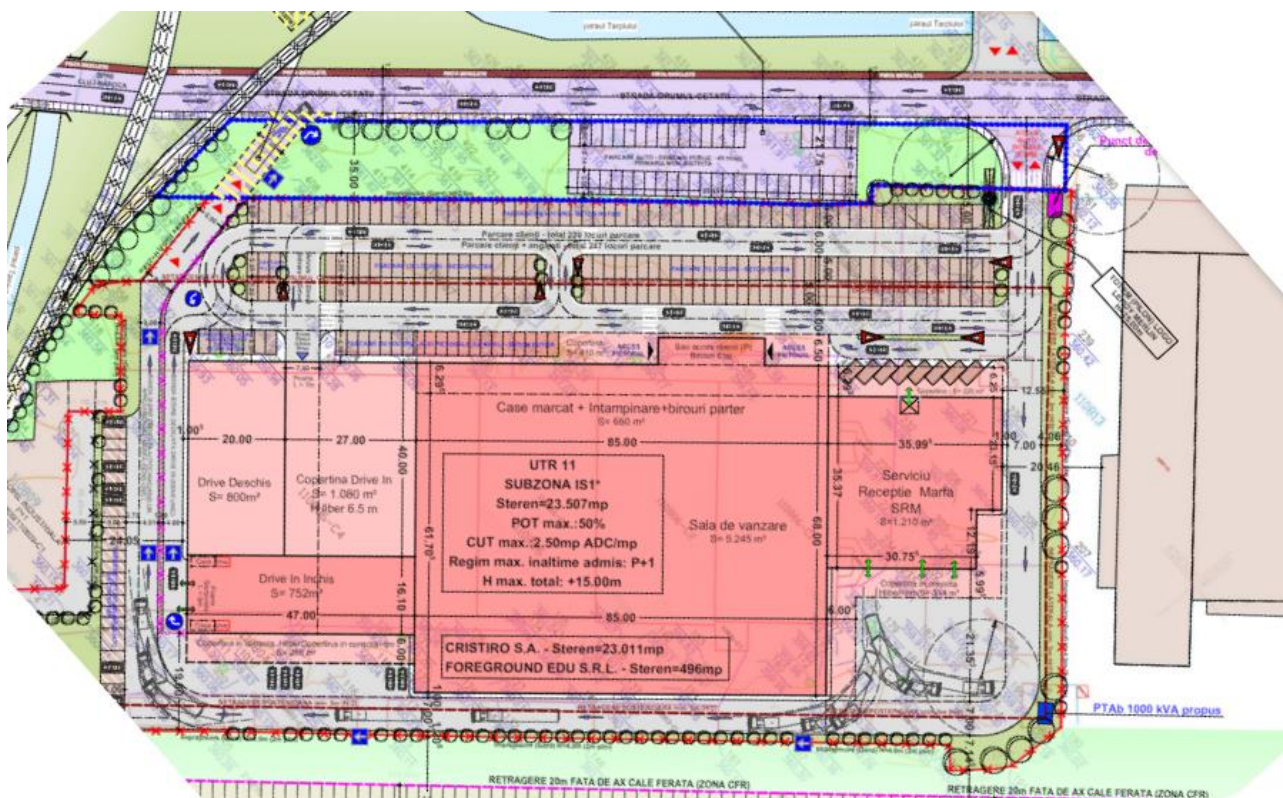


STUDIU DE TRAFIC



„Întocmire documentație P.U.Z. pentru schimbare destinație din spații industriale și administrative în spații comerciale, amenajare incintă, accese și parcare”

Elaborare proiect:
S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L.

Beneficiar:
S.C. CRISTIRO S.A.

FOAIE DE PREZENTARE

Denumirea obiectivului de investiție:	"Întocmire documentație P.U.Z. pentru schimbare destinație din spații industriale și administrative în spații comerciale, amenajare incintă, accese și parcare" -STUDIU DE CIRCULAȚIE-
Amplasament:	Str. Industriei, nr. 5, municipiul Bistrița, jud. Bistrița-Năsăud
Număr contract:	153/2024
Beneficiar:	SC CRISTIRO SA
Proiectant general:	S.C. TAFFO S.R.L.
Proiectant de specialitate:	S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L.
Faza de proiectare:	P.U.Z.
Data elaborării:	Februarie 2024

CUPRINS

FOAIE DE PREZENTARE	1
LISTĂ DE FIGURI.....	4
LISTĂ DE TABELE	5
LISTĂ DE SEMNĂTURI	6
I.MEMORIU TEHNIC	7
BIBLIOGRAFIE ȘI SURSE DE DOCUMENTARE	7
1. GENERALITĂȚI, TEMATICA ȘI METODOLOGIA APLICATĂ	9
1.1. Aspecte generale	9
1.2. Metodologia aplicată	10
1.3. Încadrarea în teritoriul de influență.....	11
1.4. Arterele de penetrație.....	12
2. ANALIZA CRITICĂ A SITUAȚIEI EXISTENTE – DIAGNOZA	13
2.1. Parametri sociali-economici.....	13
2.1.1. Date demografice	13
2.1.2. Profilul economic	17
2.2. Analiza rețelei de transport existente.....	19
2.2.1. Descrierea amplasamentului.....	19
2.2.2. Caracteristici ale infrastructurii rutiere existente	21
2.2.3. Siguranța rutieră	25
2.2.4. Transportul public de călători	28
2.2.5. Deplasarea cu bicicleta	30
2.2.6. Deplasarea pietonală	30
2.2.7. Concluzii privind analiza critică	31
2.3. Colectarea datelor	32
2.3.1. Prelucrarea datelor în secțiune transversală	35
2.3.2. Determinarea intensității fluxurilor de participanți	38
2.3.3. Prelucrarea datelor din intersecțiile studiate	45
2.3.4. Determinarea nivelului de serviciu al intersecțiilor studiate	59
3. PROGNOZA DEZVOLTĂRII CIRCULAȚIEI.....	61
3.1. Scenariul de referință S-0, "fără proiect"	62
3.2. Scenariul de referință S-1, "cu proiect"	64
3.2.1. Descrierea situației propuse.....	64

3.2.2. Debit orar de trafic generat de noua dezvoltare	65
4. TERAPIA CIRCULAȚIEI	68
5. Concluzii	69
ANEXE.....	72

LISTĂ DE FIGURI







Figura 1. Rețea analizată în cadrul studiului de trafic*Sursa : Prelucrare proprie GI	10
Figura 2.Poziția geografică a județului Bistrița-Năsăud	11
Figura 3.Evoluția demografică a municipiului Bistrița din cadrul ultimelor recensăminte*Sursa: Date RPL -	13
Figura 4.Piramida vârstelor la nivelul municipiului Bistrița-anul 2023.....	15
Figura 5.Piramida vârstelor la nivelul municipiului Bistrița-anul 2013.....	15
Figura 6.Diferențe demografice pe categorii de vârstă între anii 2013-2023	16
Figura 7.Număr mediu angajați la nivelul municipiului Bistrița	17
Figura 8. Distribuția numărului de angajați pe sectoare de activitate	18
Figura 9.Plan de încadrare în zonă	19
Figura 10.Plan de încadrare în PUG	20
Figura 11.Drumul Cetății	22
Figura 12.Drumul Sigmirului.....	23
Figura 13.Strada Industriei – sector Drumul Sigmirului-Tărpiului	23
Figura 14.Strada Tărpiului, sector Drumul Cetății-Industriei	24
Figura 15.Statistica accidente pe rețeaua stradală a municipiului Bistrița	25
Figura 16.Distribuția numărului de accidente 2017-2022.....	26
Figura 17.Victime ale accidentelor rutiere la nivelul municipiului Bistrița	26
Figura 18.Linii de transport în comun la nivelul municipiului Bistrița	28
Figura 19.Zone pietonale din arealul studiat.....	31
Figura 20.Aria de detecție a RTMS SX-300	33
Figura 21.Puncte de recenzie a traficului în secțiune transversală.....	34
Figura 22.Capacitatea de circulație pentru o bandă de circulație.....	36
Figura 23.Debitul de vehicule pe Drumul Sigmirului	38
Figura 24.Debitul de vehicule pe Drumul Cetății	38
Figura 25.Debitul de vehicule pe strada Industriei.....	39
Figura 26.Debitul de vehicule pe strada Tărpiului.....	39
Figura 27.Capacitatea de circulație pe Drumul Sigmirului	40
Figura 28.Capacitatea de circulație pe Drumul Cetății.....	41
Figura 29.Capacitatea de circulație pe strada Industriei.....	41
Figura 30.Capacitatea de circulație pe strada Tărpiului	42
Figura 31.Indicele de utilizare a capacității pentru Drumul Sigmirului	42
Figura 32.Indicele de utilizare a capacității pentru Drumul Cetății.....	43
Figura 33.Indicele de utilizare a capacității pentru strada Industriei	43
Figura 34.Indicele de utilizare a capacității pentru strada Tărpiului	44
Figura 35.Elementele geometrice ale sensurilor giratorii	51
Figura 36.Soluție pentru alinierea axelor	53
Figura 37.Separarea virajului de dreapta	53
Figura 38. Amenajarea insulei separatoare.....	54
Figura 39.Elementele de trafic ale sensurilor giratorii	55
Figura 40. Capacitatea sensurilor giratorii cu 1 bandă pe calea inelară.....	57
Figura 41.Fluxuri de trafic la ora de vârf în rețeaua studiată-anul 2024.....	60
Figura 42.Fluxuri de trafic la ora de vârf în rețeaua studiată-anul 2029 S-0.....	63
Figura 43.Plan de situație propus	64

Figura 44.Fluxuri de trafic la ora de vârf în rețeaua studiată-anul 2029 S-1	66
Figura 45.Acces de pe strada Drumul Cetății partea nordică	69
Figura 46.Acces de pe strada Drumul Cetății partea sudică	70

LISTĂ DE TABELE

Tabel 1.Distribuția zonală a populației în localitățile componente municipiului Bistrița	14
Tabel 2.Caracteristici ale infrastructurii rutiere existente.....	21
Tabel 3.Linii de transport în comun pe raza municipiului Bisitrița	29
Tabel 4.Disfuncționalități identificate la nivelul ariei de studiu	31
Tabel 5.Clasificare vehicule RTMS SX-300 și VIACOUNT	33
Tabel 6.Coefficienți de echivalare în vehicule etalon (ki)	35
Tabel 7.Capacitatea de circulație cu flux discontinuu N, în Vt/h	36
Tabel 8. Capacitatea de circulație a străzilor	40
Tabel 9.Tipuri de intersecții giratorii	51
Tabel 10.Elementele geometrice ale minigirațiilor (la care se pot aplica valorile minime) și sensurilor giratorii la intersecția unor drumuri cu o bandă pe sens.....	52
Tabel 11.Elementele geometrice ale sensurilor giratorii la intersecția unor drumuri din care unul sau amândouă au două benzi pe sens	52
Tabel 12. Elementele geometrice ale insulelor separatoare.....	54
Tabel 13. Capacitatea sensurilor giratorii.....	55
Tabel 14. Timpii specifici (secunde).....	56
Tabel 15.Nivel de serviciu-intersecții nesemaforizate, inclusiv sensuri giratorii	58
Tabel 16.Nivel de serviciu al intersecției Drumul Cetății-Drumul Sigmirului	59
Tabel 17.Coefficienți de evoluție a traficului conform AND 584 -2012.....	62
Tabel 18.Volume de trafic de perspectivă în arealul studiat.....	67
Tabel 19.Date recensate pe Drumul Sigmirului (între Drumul Cetății- str. Industriei).....	73
Tabel 20.Date recensate pe Drumul Cetății (între str. Sigmirului și str. Târpiului)	76
Tabel 21.Date recensate pe strada Industriei (între Drumul Sigmirului și str. Târpiului)	79
Tabel 22. Date recensate pe strada Târpiului (între Drumul Cetății și str. Industriei)	82

LISTĂ DE SEMNĂTURI

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

I.MEMORIU TEHNIC

BIBLIOGRAFIE ȘI SURSE DE DOCUMENTARE

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

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

Legislația generală:

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

Studii și proiecte:

- P.M.U.D. al Municipiului Bistrița;
- Certificatul de Urbanism nr. 1883 din 21/10/2022.

1. GENERALITĂȚI, TEMATICA ȘI METODOLOGIA APLICATĂ

1.1. Aspecte generale

Ingineria de trafic este o ramură esențială a ingineriei transporturilor, care se ocupă de planificarea, organizarea și proiectarea operațiunilor legate de circulația rutieră și de rețelele de transport, terminale și interacțiunile dintre participanții la trafic, drumuri și alte căi de comunicație. Studiul de trafic este fundamental în proiectarea și modernizarea infrastructurii rutiere și în gestionarea eficientă a condițiilor de trafic. Rezultatele și previziunile obținute prin studiul de trafic sunt esențiale pentru determinarea capacității de circulație, a nivelului de congestie și a calității serviciilor pentru sectoarele de drumuri sau străzi analizate, sau pentru zonele studiate. De asemenea, datele de trafic colectate și previziunile privind evoluția lor în viitor sunt aspecte cruciale pentru dimensionarea structurilor rutiere în ceea ce privește capacitatea portantă.

Identificarea caracteristicilor viitoare ale traficului, mai ales intensitatea și compoziția acestuia, are o importanță crucială în proiectarea infrastructurii rutiere și în gestionarea acesteia în mod eficient. Planificarea străzilor și a spațiilor adiacente trebuie să fie concepute astfel încât utilizatorii să aibă o înțelegere clară a opțiunilor disponibile pentru alegerea rutelor și pentru a se adapta la condițiile de trafic. Prioritatea principală a oricărui sistem de transport este să asigure siguranța circulației. O călătorie este considerată un succes doar dacă este efectuată și finalizată în siguranță. În plus față de acest obiectiv fundamental, proiectarea și organizarea unui sistem de transport vizează:

- îmbunătățirea eficienței transportului;
- asigurarea unor viteze de deplasare adecvate;
- reducerea timpilor de călătorie;
- minimizarea congestiei rutiere;
- scăderea consumului de combustibil;
- optimizarea costurilor;
- limitarea impactului negativ asupra mediului înconjurător;
- asigurarea informării continue a participanților la trafic asupra condițiilor de circulație.

Studiul de trafic este crucial pentru gestionarea mobilității, iar aplicarea măsurilor recomandate depinde de cooperarea factorilor implicați, care pot influența politicile de transport la nivel local și la niveluri superioare. Implementarea unui sistem de transport eficient necesită o analiză atentă a modului în care se desfășoară deplasările. Structura rețelei stradale și elementele geometrice ale străzilor trebuie să faciliteze legături directe și fluente între zonele urbane, să aibă racordări adecvate cu accesul către construcțiile din zonele rezidențiale, comerciale, administrative și social-culturale, să ofere spații pentru rețelele tehnico-edilitare supra- și subterane, mobilier urban și dotări urbanistice, precum și să includă dispozitive pentru dirijarea circulației.

Scopul principal al acestui studiu constă în analizarea caracteristicilor circulației active și pasive din zona de influență a dezvoltării urbane propuse în interiorul municipiului Bistrița. De asemenea, se urmărește estimarea impactului construirii noului ansamblu asupra circulației locale, inclusiv a traficului atras sau generat de noua dezvoltare urbană, precum și de investițiile adiacente care au fost autorizate în ultimele 24 de luni (dar nu au fost încă finalizate), cu o capacitate de parcare de peste 24 de locuri.

1.2. Metodologia aplicată

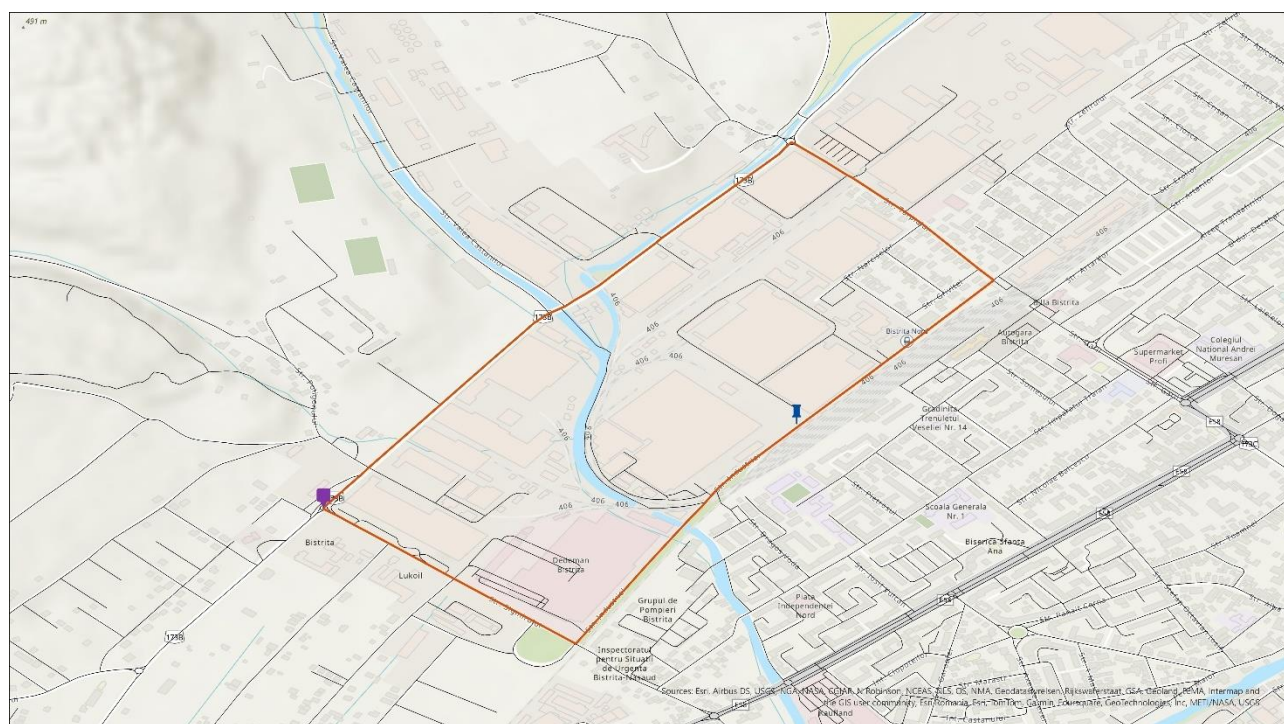
În cadrul acestui studiu, s-au examinat și interpretat condițiile actuale de trafic în conformitate cu normele în vigoare, documentele relevante disponibile și cercetările suplimentare efectuate. Această analiză a luat în considerare următoarele aspecte principale:

- Evaluarea și analiza critică a situației actuale (diagnoza circulației);
- Estimarea modului în care parametrii de trafic rutier vor evolua în timp în perioada de perspectivă, atât în scenariul "fără proiect", cât și în cel "cu proiect" (proгноza circulației);
- Propunerea de măsuri și evaluarea impactului acestora asupra condițiilor de trafic și a emisiilor poluante în zona studiată (terapia circulației).

Acest studiu de circulație a fost elaborat conform cerințelor stabilite de către beneficiarul S.C. CRISTIRO S.A., având ca obiectiv principal surprinderea fluxului de trafic local din zona de influență a proiectului. Astfel, analiza traficului va include și examinarea secțiunilor transversale ale străzilor: Strada Industriei, Drumul Cetății, Strada Sigmirului și Strada Târpiului.

De asemenea, studiul de trafic va avea în vedere și intersecțiile :

- Drumul Cetății - Sigmirului.



Legendă

- Intersecții analizate
- Amplasament P.U.Z.
- Străzi analizate
- Rețea stradală

Figura 1. Rețea analizată în cadrul studiului de trafic

1.3. Încadrarea în teritoriul de influență

Județul Bistrița-Năsăud este amplasat în partea de nord a României, fiind învecinat la nord de județul Maramureș, la est de județul Suceava, la sud de județul Mureș și la vest de județul Cluj. Bistrița-Năsăud este integrat în Regiunea de Dezvoltare Nord-Vest, alături de județele Maramureș, Cluj, Sălaj, Satu Mare și Bihor (conform figurii 2). Suprafața totală a județului este de 5.355 km².

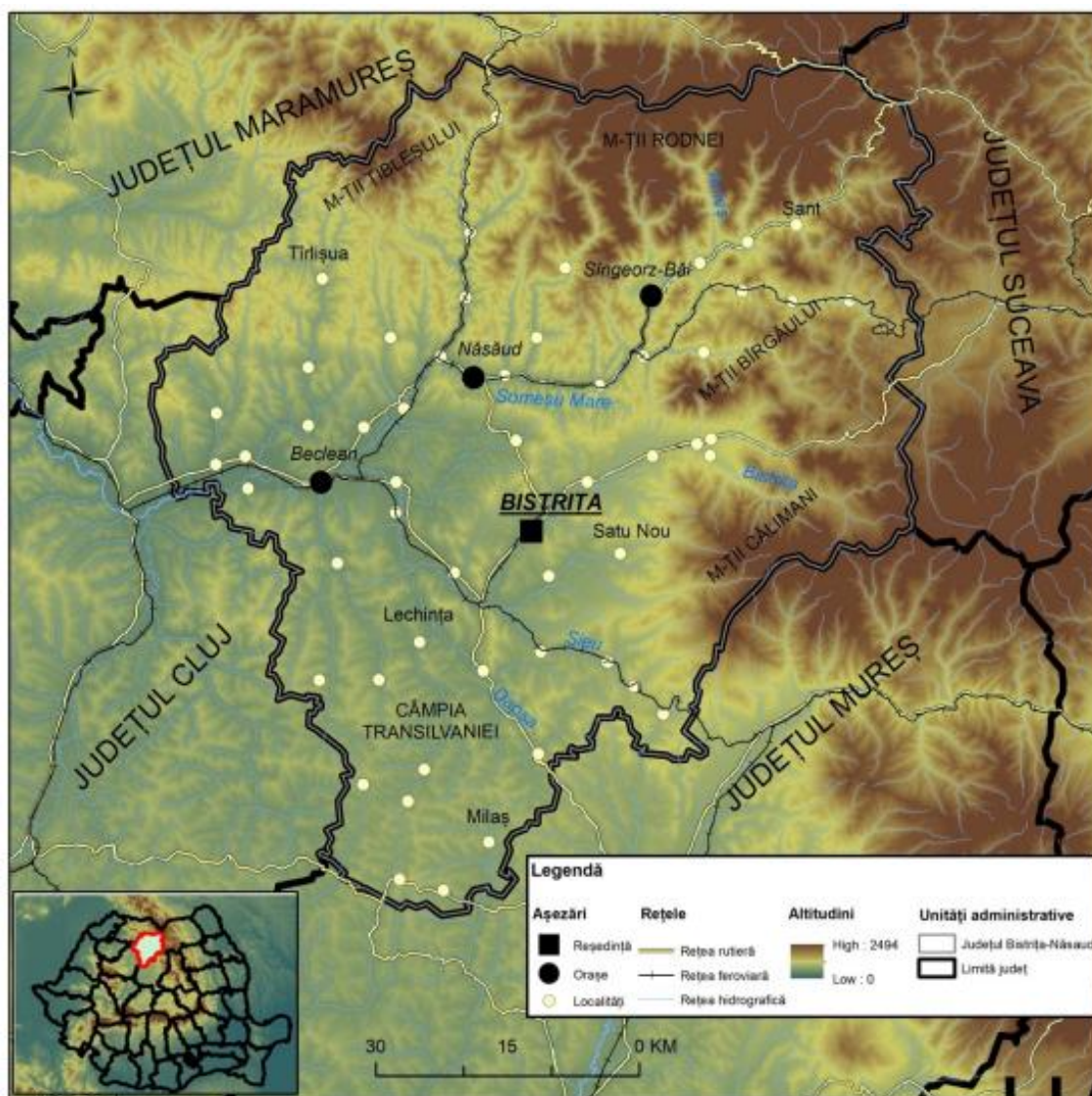


Figura 2. Poziția geografică a județului Bistrița-Năsăud

*Sursa: STRATEGIA DE DEZVOLTARE A JUDEȚULUI BISTRIȚA-NĂSĂUD

Municipiul Bistrița se găsește în partea de nord-est a Podișului Transilvaniei, în Depresiunea Bistriței, traversat de râul Bistrița. Accesul principal se realizează prin drumul european E58 (DN17), care conectează Transilvania cu Moldova. Amplasat pe teren plan, la o altitudine de 356 m, municipiul se află la coordonatele 47°10' latitudine nordică și 24°30' longitudine estică. Bistrița este înconjurată de dealuri acoperite cu livezi întinse. Localitățile adiacente sunt:

- Dumitra (la nord)
- Târbuiu (la nord-vest)
- Șieu-Măgheruș (la nord-vest)
- Mărișelu (la sud)
- Jelna (la sud-est)
- Livezile (la nord-est)

Rețeaua feroviară care străbate județul Bistrița-Năsăud se întinde pe o distanță de 320 km, din care 183 km sunt electrificate. Transportul de mărfuri pe calea ferată este gestionat de SNTFM CFR Marfă S.A. și de Via Terra Spedition.

Județul nu dispune de un aeroport pentru traficul național și internațional. Există doar aerodromuri pentru avioane de dimensiuni foarte mici.

1.4. Arterele de penetrație

Municipiul Bistrița este accesibil prin drumuri care asigură conectivitate la nivel național și regional. Principalele rute de intrare și ieșire din municipiu sunt următoarele:

- Drumul Național European E58, care leagă zona de Moldova (cu ramificații spre Iași și Botoșani);
- Drumul Național E578, care face legătura între Bistrița și Târgu Mureș prin Sărățel (un punct intermodal de transport);
- Drumul Național DN17C, care conectează municipiul cu orașul Năsăud și nordul Maramureșului (la Moisei);
- Rețeaua de drumuri județene, care facilitează legătura între Bistrița și comunele și satele din regiune.
- Drumul Național European E58 este vital pentru conectarea cu nordul Moldovei (prin Pasul Tihuța) și regiunea centrală a Transilvaniei, fiind conectat la alte drumuri naționale europene care traversează întreaga țară.
- DN17C are importanță regională, oferind o conexiune directă spre nordul Maramureșului (la Moisei) și către zonele turistice precum Sângeorz Băi și Rodna. Reabilitarea și modernizarea acestui drum sunt responsabilitatea autorităților naționale.

Principalele rute de trafic interurban care trec prin municipiul Bistrița sunt:

- Dej – Suceava (E58);
- Târgu Mureș – Bistrița (E578);
- Bistrița – Năsăud – Moisei (DN17C);
- Bistrița – Năsăud – Sângeorz Băi (DN 17D).

Rețeaua stradală a municipiului Bistrița cuprinde 371 de străzi în zona urbană și 66 în zona periurbană, acestea fiind distribuite în diferite cartiere precum Vișoara, Unirea, Sărata și Sigmir.

2. ANALIZA CRITICĂ A SITUAȚIEI EXISTENTE – DIAGNOZA

Acest capitol începe prin a prezenta caracteristicile sociale, economice și ale mediului construit ale municipiului Bistrița, aspecte esențiale pentru analiza sistemului de transport, a mobilității și a traficului. Ulterior, sunt detaliate aspectele specifice analizei transportului, inclusiv modalitățile de transport existente, rețeaua de drumuri și străzi, rețeaua feroviară, facilitățile disponibile, transportul în comun și caracteristicile traficului în zona studiată. Modelul de transport și analiza sa prezintă punctele de recensământ ale traficului din zona studiată și oferă o prezentare concisă a unui exemplu complet de calcule și analiză bazate pe datele colectate pentru un sector specific.

2.1. Parametri sociali-economici

2.1.1. Date demografice

Conform datelor recensământului populației și locuințelor (RPL) realizat în anul 2022, populația stabilă a municipiului Bistrița este de 78.877 locuitori. Aceasta indică o creștere de aproximativ 5,06% față de recensământul anterior, desfășurat în anul 2011, când populația stabilă a municipiului Bistrița era de 75.076 locuitori.

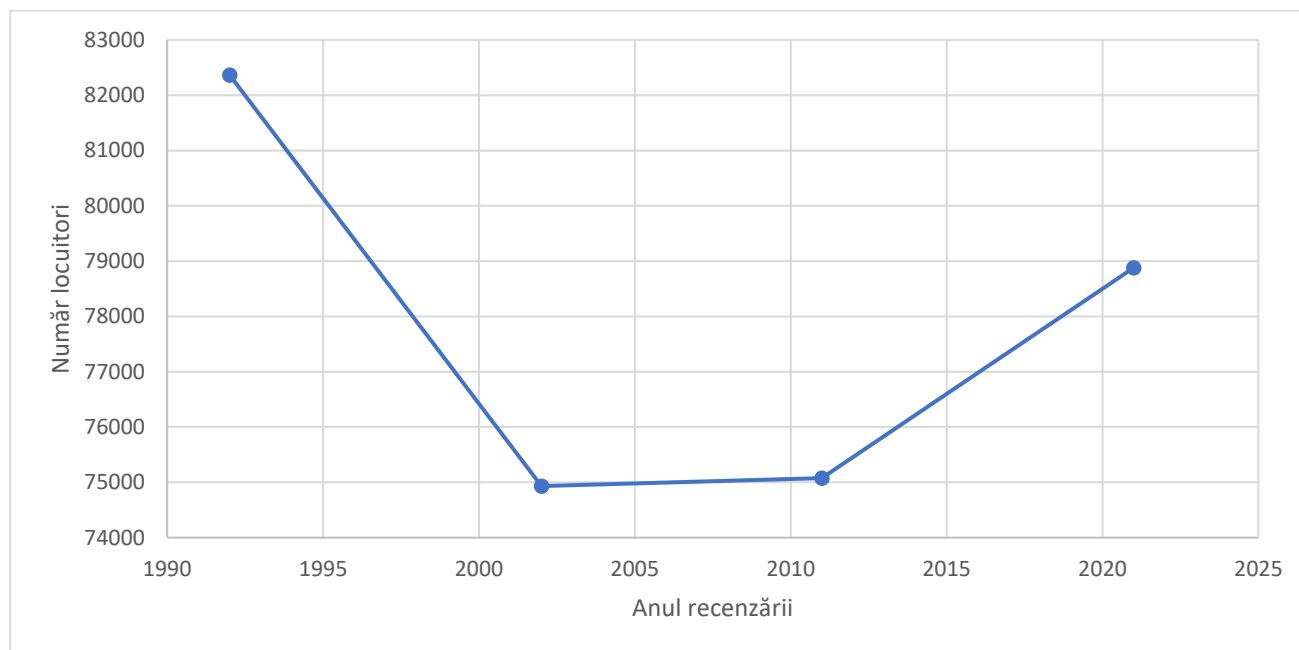


Figura 3. Evoluția demografică a municipiului Bistrița din cadrul ultimelor recensăminte

**Sursa: RPL Bistrița*

Tabel 1. Distribuția zonală a populației în localitățile componente municipiului Bistrița

	1992	2002	2011
Ghinda	630	810	643
Sărata	890	1040	998
Sigmir	620	980	846
Slătinița	610	610	571
Unirea	1470	1650	2477
Viișoara	1120	1310	2269
Total	5340	6400	7804

**Sursa: PMUD Bistrița*

Conform datelor statistice, populația localităților componente a înregistrat o creștere medie de 20% în perioada 1992-2002. Totuși, în perioada 2002-2011, populația stabilă a acestor localități a înregistrat o ușoară scădere, cu excepția localităților Unirea și Viișoara, unde numărul populației a crescut în principal din cauza presiunilor imobiliare din ultimii ani.

Conform datelor furnizate de Direcția de Statistică Bistrița, densitatea populației în zona urbană a municipiului este de 45 locuitori pe hectar intravilan, iar în zona rurală este de 8 locuitori pe hectar intravilan. Primăria Bistrița explică această situație prin densitatea scăzută în centrul acestor sate, chiar și în cazul cartierelor rezidențiale noi, precum și prin lipsa blocurilor de locuințe. Totuși, acest ultim indicator indică și o utilizare ineficientă a terenurilor construibile, din cauza fenomenului de împrăștiere a locuințelor noi, care va genera creșterea costurilor cu extinderea infrastructurii de deservire și a celor de transport (pentru navetism, aprovizionare, etc.).

Analizând detaliat cele două piramide ale vârstelor pentru anii 2013 și 2023, se poate observa că municipiul Bistrița reflectă tendința generală de îmbătrânire a populației care se întâlnește și la nivel național. Aceasta înseamnă că proporția persoanelor în vârstă, în special cele cu vârsta peste 60 de ani, a crescut în timp, în timp ce proporția tinerilor, în special a celor cu vârste între 20 și 34 de ani, a scăzut semnificativ.

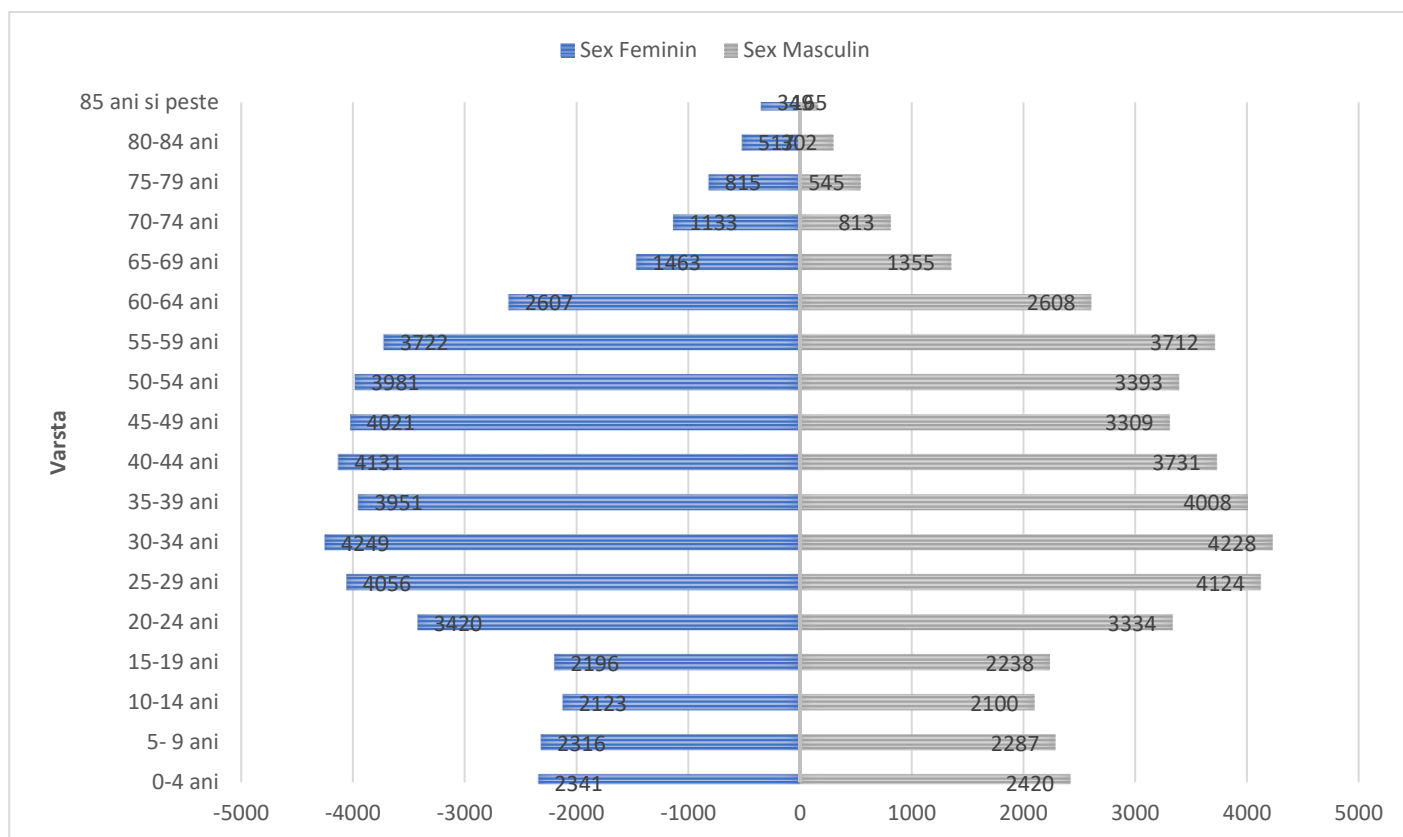


Figura 4. Piramida vârstelor la nivelul municipiului Bistrița-anul 2023

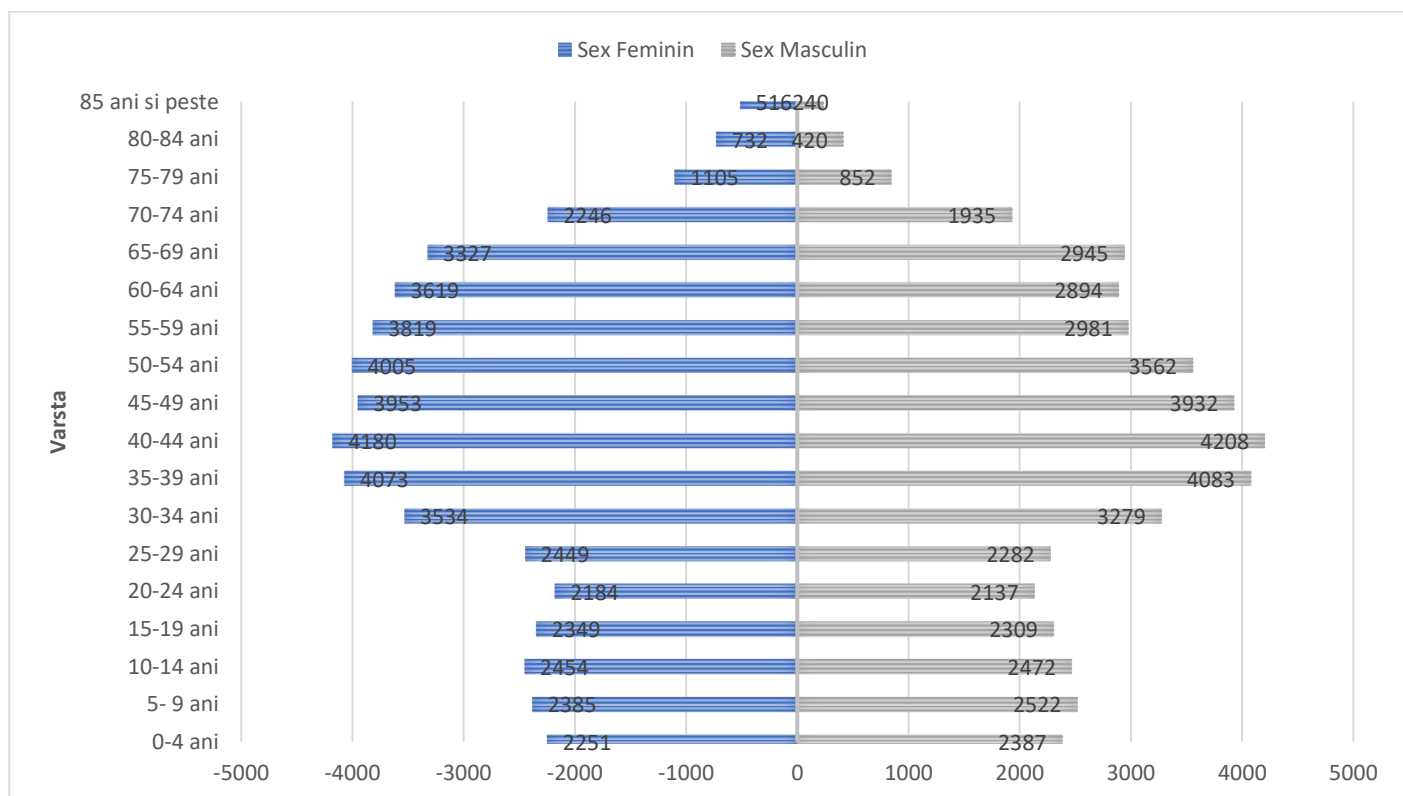


Figura 5. Piramida vârstelor la nivelul municipiului Bistrița-anul 2013

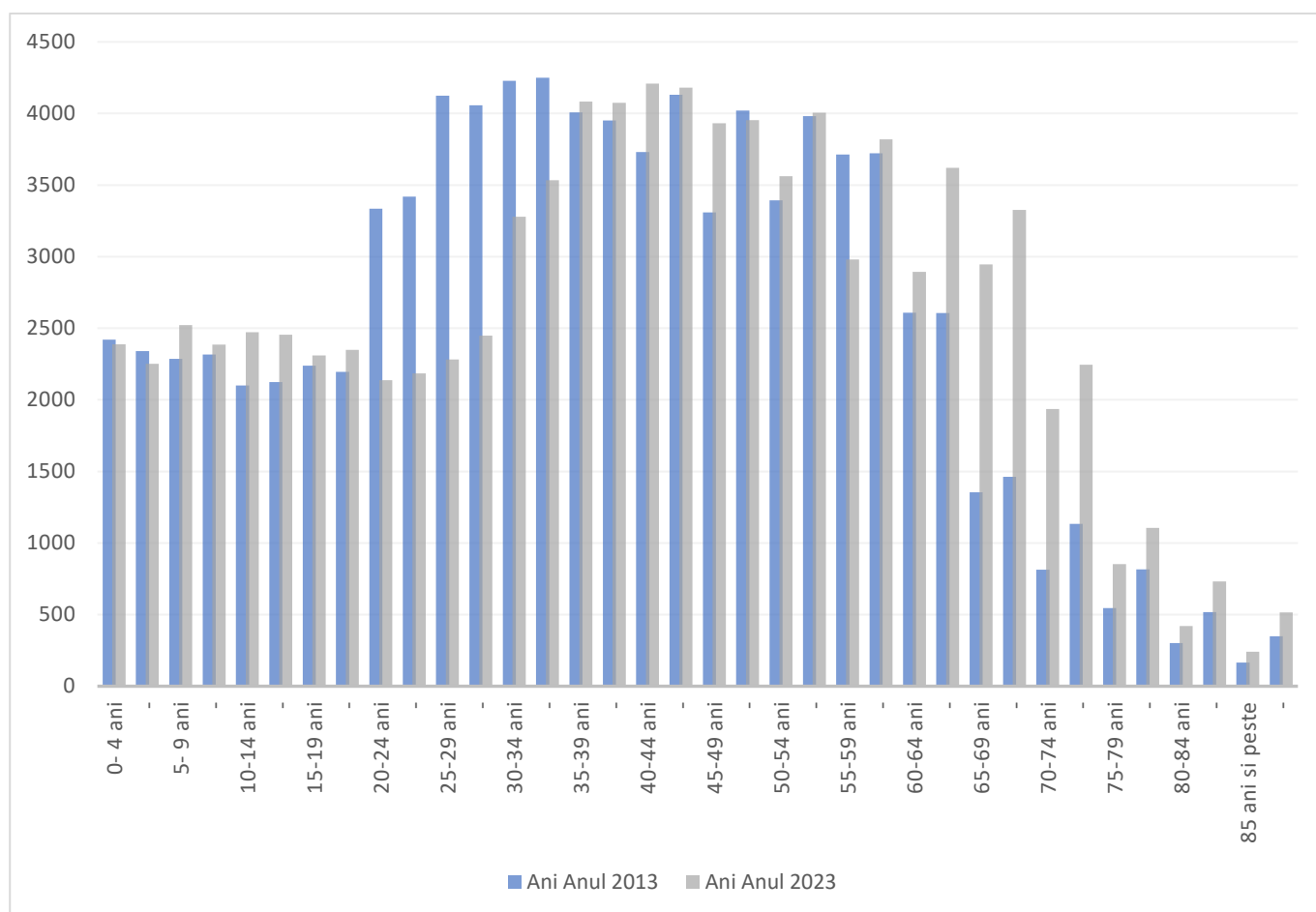


Figura 6.Diferențe demografice pe categorii de vârstă între anii 2013-2023

2.1.2. Profilul economic

Numărul mediu al salariaților include persoanele care sunt angajate cu contract de muncă sau raport de serviciu, fie pe durată determinată, fie pe durată nedeterminată, și acesta cuprinde lucrătorii sezonieri, managerii sau administratorii.

Conform datelor statistice oficiale furnizate de Institutul Național de Statistică Bistrița, disponibile pe platforma <http://edemos.insse.ro/portal>, la 1 ianuarie 2014, populația activă din punct de vedere economic, formată din persoane angajate și șomeri înregistrați în căutarea unui loc de muncă, era de 37,726 de persoane, din care 36,631 erau persoane angajate și 995 erau șomeri înregistrați.

Populația totală cuprinsă între vârstele de 20 și 65 de ani pentru bărbați și între 20 și 60 de ani pentru femei, la aceeași dată, era de 63,787 de persoane. Astfel, un procent de 57.42% din totalul populației cu vârste cuprinse între 20 și 65 de ani pentru bărbați și 20 și 60 de ani pentru femei erau angajați, în timp ce doar 1.55% erau șomeri. Restul, adică 41.03%, includeau studenți, persoane care se ocupau de treburile gospodăriei sau persoane care nu căutau oficial un loc de muncă.

Dinamica numărului mediu de salariați în Municipiul Bistrița în perioada 2009 - 2014 este prezentată în figura de mai jos:

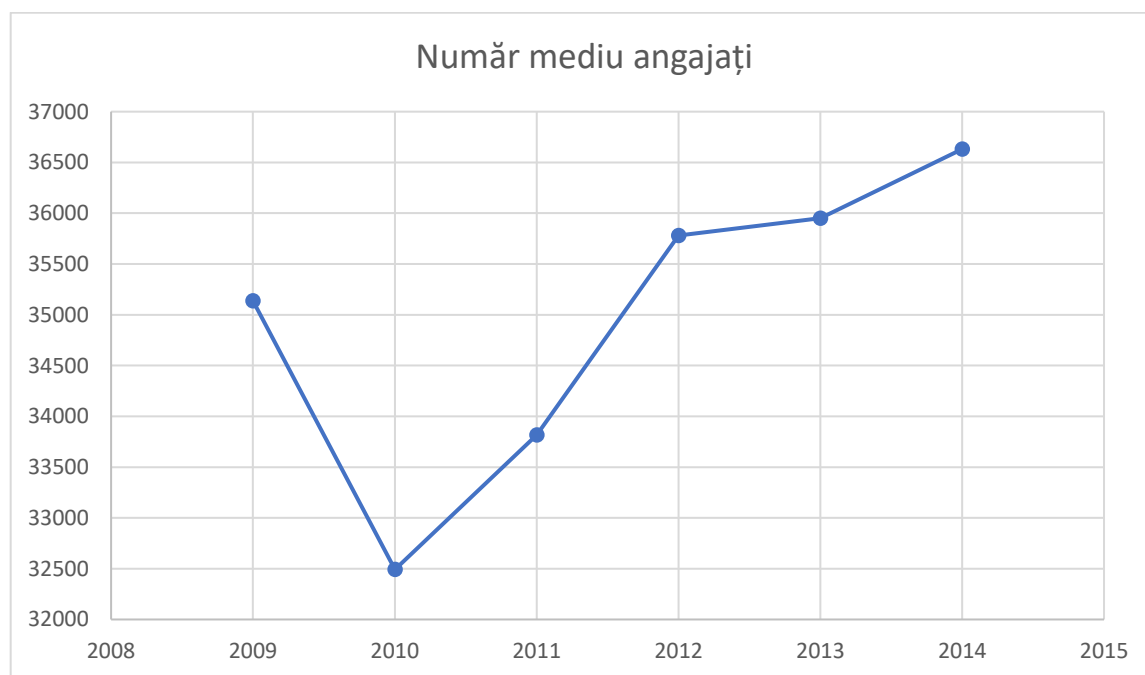


Figura 7. Număr mediu angajați la nivelul municipiului Bistrița

Numărul mediu al salariaților este constituit din persoanele care au fost angajate cu contract de muncă sau raport de serviciu, fie pe durată determinată, fie pe durată nedeterminată, incluzând lucrătorii sezonieri, managerii sau administratorii.

Distribuția numărului mediu de salariați al întreprinderilor active pe sectoare de activitate conform Clasificării Activităților din Economia Națională (CAEN), în Municipiul Bistrița, la data de 01 ianuarie 2014, este prezentată în figura de mai jos.

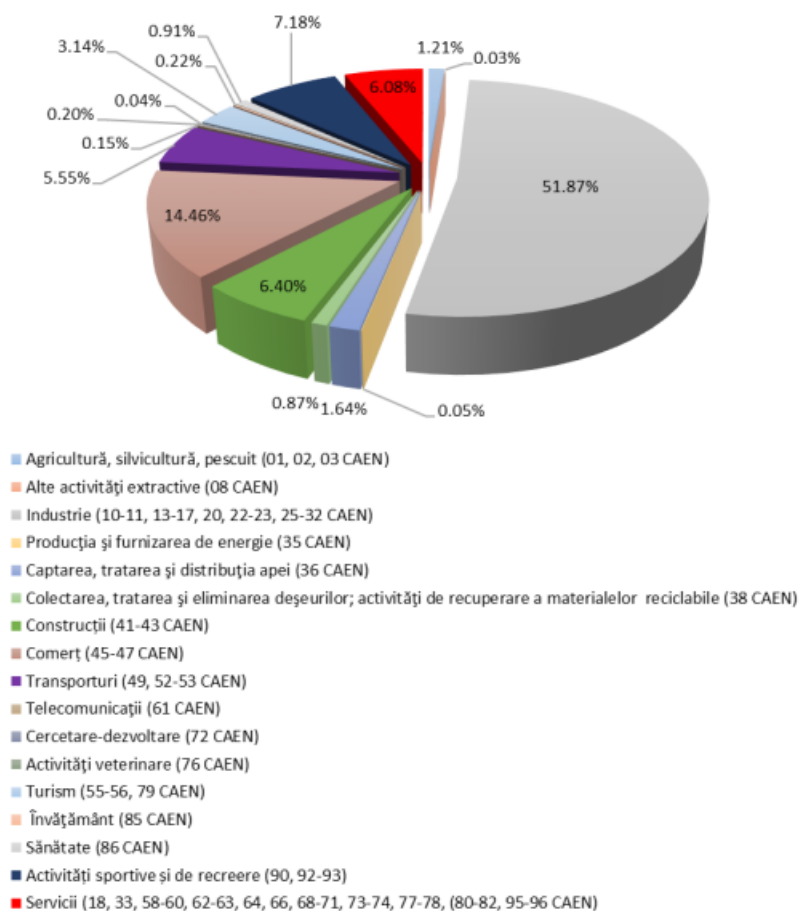


Figura 8. Distribuția numărului de angajați pe sectoare de activitate

Analiza datelor prezentate în figura de mai sus relevă faptul că 51,87% din totalul persoanelor angajate activează în sectorul industrial, urmate de 14,46% care lucrează în domeniul comerțului, 6,40% în construcții, 6,08% în activități prestatoare de servicii, 5,5% în transporturi și 3,14% în turism. Celelalte sectoare economice sunt reprezentate în proporții mai reduse.

Procentul semnificativ al persoanelor angajate în industrie subliniază complexitatea activității economice din Municipiul Bistrița, care se află într-o perioadă de ascensiune. Această concluzie este întărită și de datele prezentate în subcapitolul 2.1.2 al analizei, referitoare la dezvoltarea socio-economică a municipiului.

De asemenea, procentul de 14,46% al angajaților din sectorul comerțului și 6,08% din sectorul serviciilor indică o activitate intensă și în aceste domenii economice. Tendința ascendentă a dezvoltării municipiului este evidențiată și de procentul de 6,40% al persoanelor care activează în construcții.

Astfel, putem concluziona că economia Municipiului Bistrița se află într-o perioadă de creștere semnificativă, ceea ce indică și o dezvoltare continuă a orașului.

2.2. Analiza rețelei de transport existente

2.2.1. Descrierea amplasamentului

Amplasamentul studiat se află pe strada Industriei, nr. 5 , în municipiu Bistrița, județul Bistrița-Năsăud. Zona reglementată prin P.U.Z. este :

- CF. NR. 110801 , NR. TOPO CAD. 110801, proprietar: SC CRISTIRO SA , S teren = 780 mp, UTR 11, subzona A2 categorie de folosință: curți construcții;
- CF. NR. 110802 , NR. TOPO CAD. 110802, proprietar: SC CRISTIRO SA , S teren = 4 130 mp, UTR 11, subzona A2 categorie de folosință: curți construcții;
- CF. NR. 110803 , NR. TOPO CAD. 110803, proprietar: SC CRISTIRO SA , S teren = 1 273 mp, UTR 11, subzona A2 categorie de folosință: curți construcții.
- CF. NR. 110804 , NR. TOPO CAD. 110804, proprietar: SC CRISTIRO SA , S teren = 2 647 mp, UTR 11, subzona A2 categorie de folosință: curți construcții
- CF. NR. 110805 , NR. TOPO CAD. 110805, proprietar: SC CRISTIRO SA , S teren = 1 122 mp, UTR 11, subzona A2 categorie de folosință: curți construcții
- CF. NR. 110806 , NR. TOPO CAD. 110806, proprietar: SC CRISTIRO SA , S teren = 8 299 mp, UTR 11, subzona A2 categorie de folosință: curți construcții
- CF. NR. 110807 , NR. TOPO CAD. 110807, proprietar: SC CRISTIRO SA , S teren = 4 760 mp, UTR 11, subzona A2 categorie de folosință: curți construcții

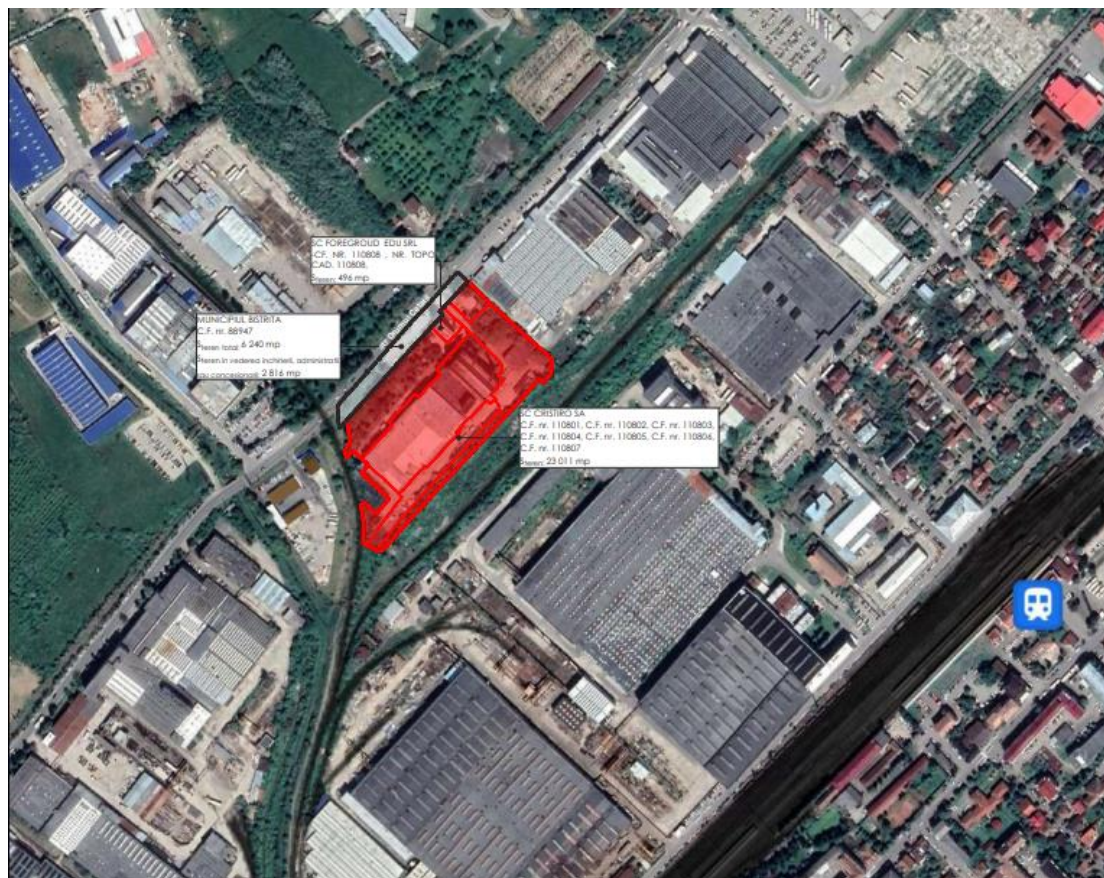


Figura 9. Plan de încadrare în zonă



Figura 10. Plan de încadrare în PUG

2.2.2. Caracteristici ale infrastructurii rutiere existente

Rețeaua stradală cuprinde toate tronsoanele de infrastructură ce deservește circulația locală. În funcție de intensitatea traficului rutier susținut, străzile se pot clasifica în 4 categorii și anume străzi de categoriile I, II, III și IV. Conform „Normă tehnică din 27/01/1998”, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr.138 bis din 06/04/1998, privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane, străzile urbane sunt clasificate astfel:

- Străzi de categorie I – magistrale – asigură preluarea fluxurilor majore ale orașului pe direcția drumului național ce traversează orașul sau pe direcția principală de legătură cu acest drum, având minimum 6 benzi de circulație;
- Străzi de categoria a II-a – de legătură – asigură circulația majoră între zonele funcționale și de locuit, având 4 benzi de circulație;
- Străzi de categoria a III-a – colectoare – preiau fluxurile de trafic din zonele funcționale și le dirijează spre străzile de legătură sau magistrale, având 2 benzi de circulație;
- Străzile de categoria a IV-a – de folosință locală – asigură accesul la locuințe și servicii.

În Tabelul 1 sunt prezentate succint principalele caracteristici ale elementelor de infrastructură rutieră existente și analizate în acest studiu.

Tabel 2. Caracteristici ale infrastructurii rutiere existente

Nr. crt.	Străzi	Tronsoane	Lungimi [m]	Încadrare*			Categ. tehn.	Nr. benzi	Circulație	
				leg.	col.	loc.			sens unic	dublu sens
1	Drumul Cetății	Drumul Sigmirului-str. Târpiului	1370		•		III	2		•
2	Drumul Sigmirului	Drumul Cetății-Industriei	620		•		III	2		•
3	Industriei	Drumul Sigmirului-Târpiului	1310		•		III	2		•
4	Târpiului	Drumul Cetății-Industriei	540		•		III	2		•

*leg. = de legătură; col. = colectoare; loc. = locală.

Toate străzile analizate sunt acoperite cu strat bituminos, însă se află în diferite stadii de degradare. Sistemul de gestionare a apelor de suprafață implică colectarea, scurgerea și evacuarea acestora prin intermediul gurilor de scurgere existente, care sunt conectate la rețeaua de canalizare pluvială. De asemenea, amplasamentele sunt echipate cu rețele edilitare. În ceea ce privește semnalizarea rutieră, aceasta cuprinde elemente orizontale, precum marcajele rutiere, și elemente verticale, cum ar fi indicatoarele rutiere.

a) Drumul Cetății – sector Drumul Sigmirului-str. Târpiului

Zona analizată are o lungime de aproximativ 1,17 km și reprezintă o stradă de categoria III, având 2 benzi de circulație, una pentru fiecare direcție. În plus, acest sector este echipat cu trotuare pe o parte și cu zonă verde.

Pe acest sector nu există amenajate stații pentru mijloacele de transport în comun.



Figura 11. Drumul Cetății

În acest context, se ia în considerare regimul Drumului Cetății care inițial a fost proiectat pentru a prelua traficul greu de tranzit și ulterior a servit ca suport logistic pentru dezvoltarea industrială a municipiului.

În prezent, dezvoltarea imobiliară la nord de Drumul Cetății, precum și apariția unor noi zone industriale cu un flux de personal de peste 5000 de salariați, determină schimbarea destinației acestui drum, acumulând noi funcții după cum urmează:

- Colector și divizor de trafic pentru relația dintre cartierele din zona colinară și centrul orașului;
- Rută obligatorie pentru autobuzele care asigură transportul salariaților la și de la locul de muncă;
- Unica alternativă de tranzit pe axa care definește geometria orașului (E58).

b) Drumul Sigmirului – sector Drumul Cetății-Industriei

Drumul Sigmirului este o stradă de categoria III, în lungime de cca. 620 m , având 2 benzi de circulație, una pentru fiecare sens. Strada este dotată cu trotuare pe ambele părți, dar pe alocuri acestea sunt ocupate de autoturisme staționate.



Figura 12.Drumul Sigmirului

c) Strada Industriei – sector Drumul Sigmirului-Tărpiului

Sectorul din strada Industriei, delimitat de străzile Drumul Sigmirului și Tărpiului, este o stradă de categoria III de cca. 1310 de m lungime. Acest sector nu este dotat cu vreo stație de transport în comun, însă este dotată cu zone de parcuri transversale în stânga străzii.



Figura 13.Strada Industriei – sector Drumul Sigmirului-Tărpiului

d) Strada Tărpiului, sector Drumul Cetății-Industriei

Sectorul din strada Siretului, delimitat de Drumul Cetății și strada Industriei, este o stradă de categoria III de cca. 540 de m lungime. Acest sector nu este dotat cu vreo stație de transport în comun.

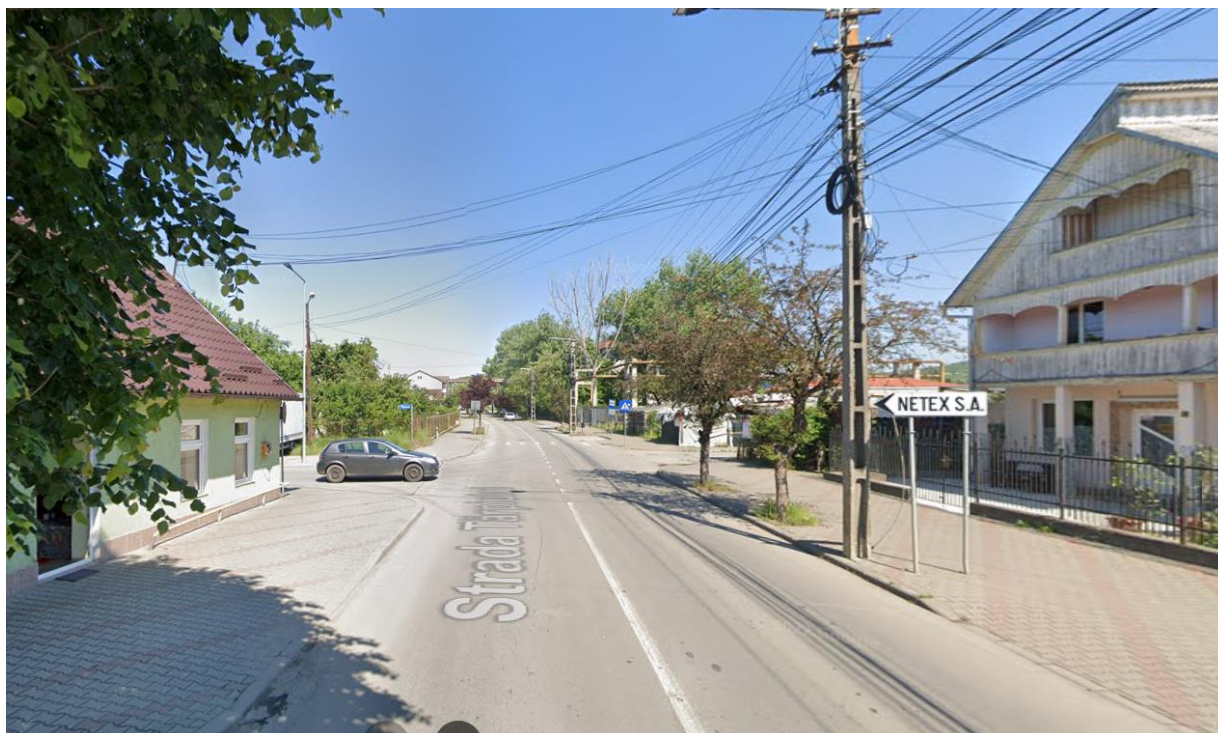


Figura 14. Strada Tărpiului, sector Drumul Cetății-Industriei

2.2.3. Siguranța rutieră

România continuă să se situeze în fruntea Uniunii Europene în ceea ce privește numărul deceselor înregistrate în accidente de circulație, cu 85 de decese la 1 milion de locuitori, în timp ce media UE este de 42 la 1 milion de locuitori. În această privință, multe orașe mari din Europa acordă o importanță din ce în ce mai mare siguranței rutiere, adoptând chiar conceptul "Vision Zero". Această abordare a avut originea în Suedia în anii 1990 și vizează în primul rând eliminarea completă a pierderilor de vieți și a rănilor grave cauzate de accidentele rutiere. Practic, se urmărește dezvoltarea unui sistem de transport care să admită existența unor accidente rutiere, dar care să fie orientat către eradicarea totală a pierderilor de vieți și rănilor grave.

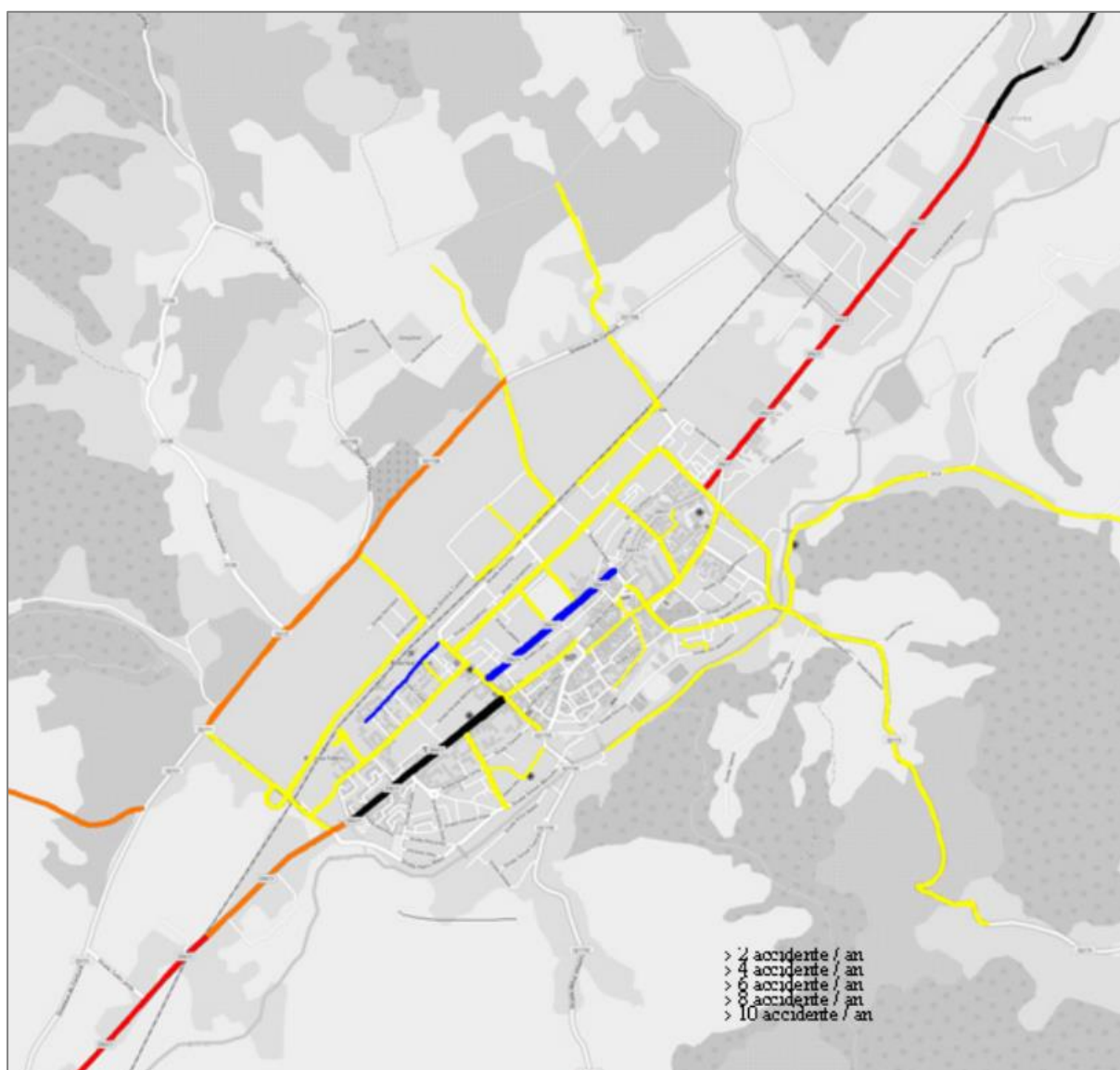


Figura 15. Statistica accidente pe rețeaua stradală a municipiului Bistrița

*Sursa: PMUD Bistrița

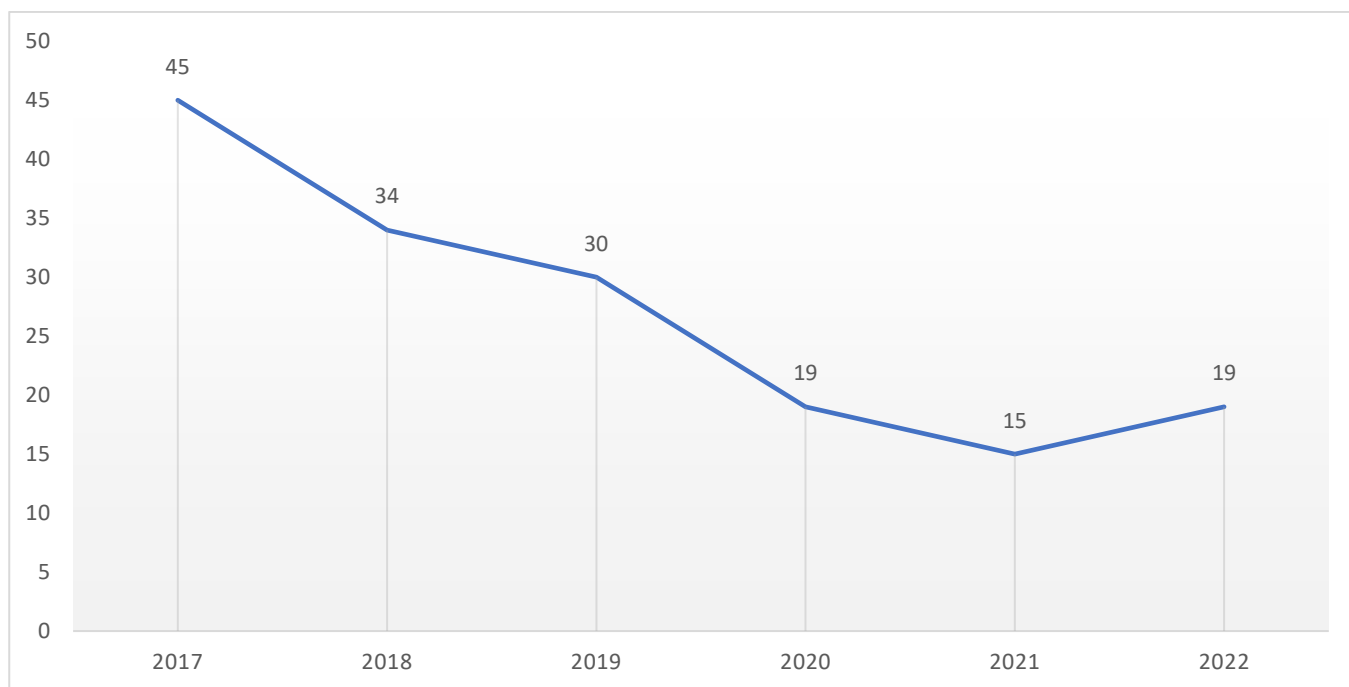


Figura 16. Distribuția numărului de accidente 2017-2022

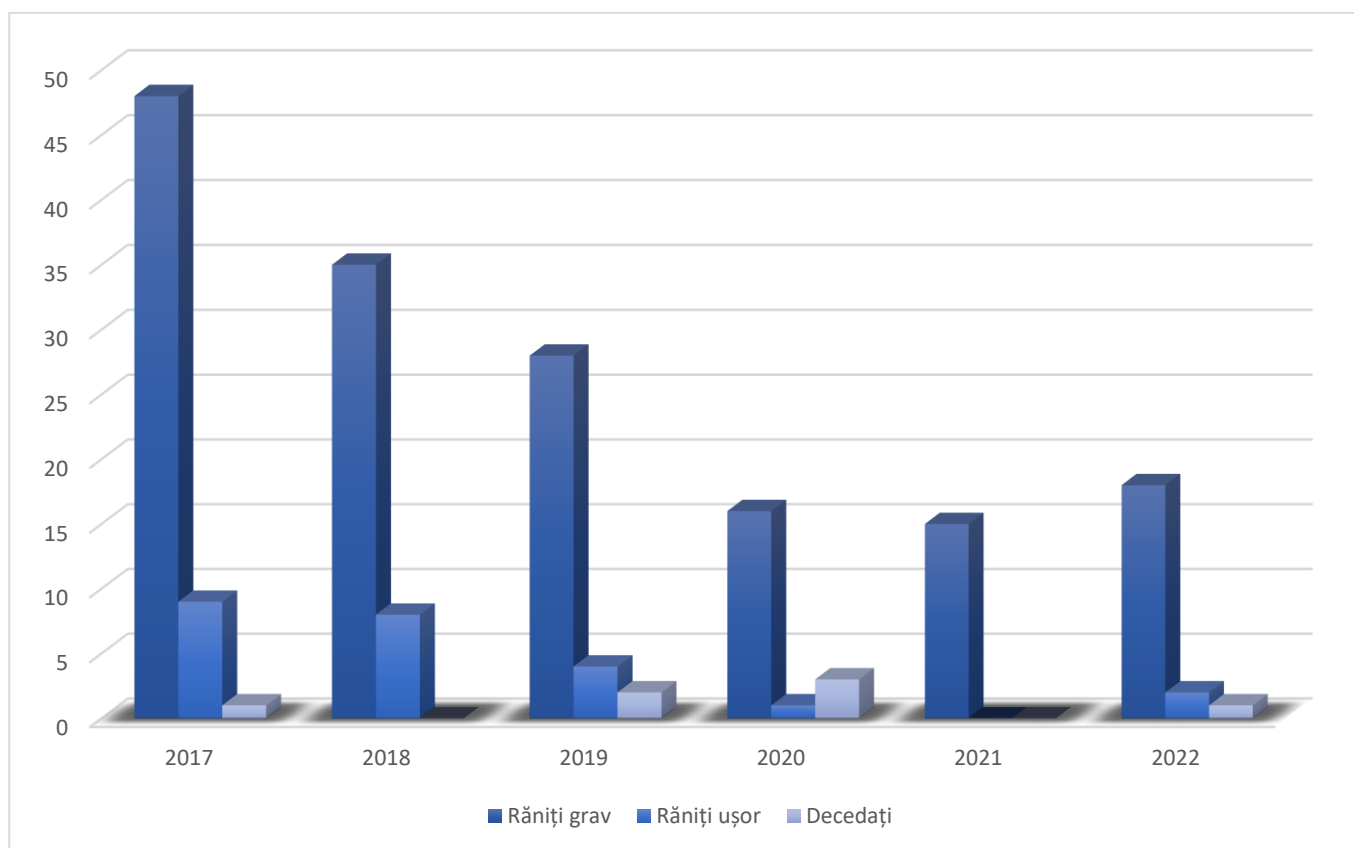
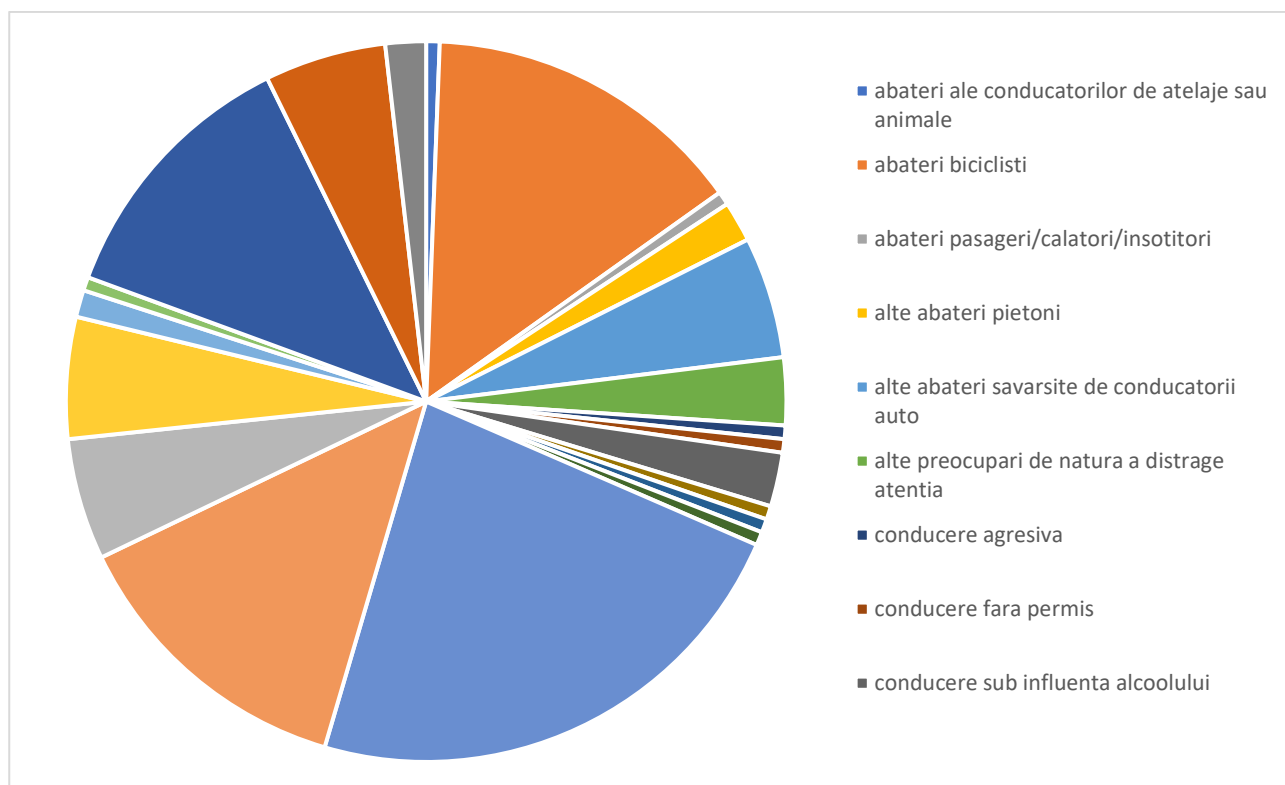


Figura 17. Victime ale accidentelor rutiere la nivelul municipiului Bistrița



Cauza principală de producere a accidentelor	Număr accidente
abateri ale conducătorilor de atelaje sau animale	1
abateri bicicliști	24
abateri pasageri/calatori/însoțitori	1
alte abateri pietoni	3
alte abateri săvârșite de conducătorii auto	9
alte preocupări de natura a distrage atenția	5
conducere agresivă	1
conducere fără permis	1
conducere sub influența alcoolului	4
depășire neregulamentară	1
drum deteriorat sau în lucru	1
infirmități sau afecțiuni medicale	1
neacordare prioritate pietoni	38
neacordare prioritate vehicule	22
neasigurare la schimbarea direcției de mers	9
neasigurare mers înapoi	9
nerespectare semnalizare semafor	2
pietoni pe partea carosabilă	1
traversare neregulamentară pietoni	20
viteza neadaptată la condițiile de drum	9
viteza neregulamentară	3

Tabel 3. Linii de transport în comun pe raza municipiului Bisitrița

Linie	Traseu
Linia 1	Dus: Str. Libertății - b-dul. Independenței - str. Gării - b-dul. Decebal - str. Andrei Mureșanu - str. Năsăudului - b-dul. Gen. Grigore Bălan - str. Ștefan cel Mare Întors: Str. Ștefan cel Mare - str. Tudor Vladimirescu - str. Avram Iancu - str. Năsăudului - str. Andrei Mureșanu - b-dul. Decebal - str. Gării - b-dul. Independenței - str. Libertății
Linia 1 Barat	Dus: str. Ștefan cel Mare – str. Ghinzii – GHINDA Întors: GHINDA - str. Ghinzii - Str. Ștefan cel Mare
Linia 2 și 2 Barat	Dus: VIISOARA - Str. Libertății - b-dul. Independenței - str. Panait Cerna - str. St O Iosif - str. Simion Bărnuțiu - str. Ion Rațiu - str. Alexandru Odobescu - str. Gării - b-dul. Republicii - str. 1 Decembrie - str. Calea Moldovei - UNIREA Întors: UNIREA - str. Calea Moldovei - str. 1 Decembrie - b-dul. Republicii - str. Gării - str. Alexandru Odobescu - str. Alba Iulia - str. Panait Cerna - b-dul. Independenței - str. Libertății – VIISOARA
Linia 3	Dus: Str. Împăratul Traian - str. Pietrosul - str. Rodnei - str. Gării - b-dul. Republicii - str. 1 Decembrie - str. P. Ispirescu - b-dul. Gen. Grigore Bălan - str. Avram Iancu - str. C. R. Vivu Întors: str. C. R. Vivu - str. Avram Iancu - b-dul. Gen. Grigore Bălan - str. P. Ispirescu - str. 1 Decembrie - b-dul Republicii - str. Gării - str. Rodnei - str. Dumbravei - Împăratul Traian
Linia 5	Dus: Str. Constantin Roman Vivu - str. Tudor Vladimirescu - str. Ștefan cel Mare - b-dul. Gen. Grigore Bălan - str. Năsăudului - str. Andrei Mureșanu - b-dul. Decebal - str. Ioan Slavici - str. Eroilor - str. Dimitrie Cantemir - str. Industriei - str. Sigmirului - str. Drumul Cetății Întors: Str. Drumul Cetății - str. Dimitrie Cantemir - str. Eroilor - str. Ioan Slavici - b-dul. Decebal - str. Andrei Mureșanu - str. Năsăudului - b-dul. Gen. Grigore Bălan - str. Ștefan cel Mare - str. Constantin Roman Vivu
Linia 7	Dus: str. Rodnei - str. Gării - b-dul. Decebal - str. Andrei Mureșanu - str. Năsăudului - str. Calea Moldovei – UNIREA – SLĂTINIȚA Întors: SLĂTINIȚA – UNIREA - str. Calea Moldovei - str. Năsăudului - str. Andrei Mureșanu - b-dul. Decebal - str. Gării - str. Rodnei
Linia 8	Dus: str. Rodnei - str. Gării - b-dul. Independenței - str. Sigmirului – SIGMIR Întors: SIGMIR - str. Sigmirului - b-dul. Independenței - str. Gării - str. Rodnei
Linia 9	Dus: str. Rodnei - str. Gării - b-dul. Decebal - str. Năsăudului - str. Avram Iancu - str. Valea Ghinzii – GHINDA Întors: GHINDA - str. Valea Ghinzii – str. Avram Iancu - str. Năsăudului - b-dul. Decebal - str. Gării - str. Rodnei
Linia 10 și 10 Barat	Dus: str. Rodnei - str. Gării - b-dul. Independenței - str. Libertății - loc. VIIȘOARA – SĂRATA Întors: SĂRATA – VIIȘOARA - str. Libertății - b-dul. Independenței - str. Gării - str. Rodnei
Linia 11	Dus: str. C. R. Vivu - str. Ștefan cel Mare - str. Gen. Grigore Bălan - str. Năsăudului - str. Andrei Mureșanu - str. Ioan Slavici - str. Eroilor - str. Dimitrie Cantemir - str. Târpiului - fab. Leoni - S. C. Petrocominvest Întors: S. C. Petrocominvest - fab. Leoni - str. Târpiului - str. Dimitrie Cantemir - str. Eroilor - str. Ioan Slavici - str. Andrei Mureșanu - str. Năsăudului - b-dul. Gen. Grigore Bălan - str. Ștefan cel Mare - str. C. R. Vivu
Linia 12	Dus: str. Rodnei - str. Gării - b-dul. Independenței - str. Sigmirului - str. Industriei - str. Drumul Târpiului - Fabrica Leoni – SC Petrocominvest Întors: S. C. Petrocominvest - fab. Leoni - str. Drumul Târpiului - str. Industriei - str. Sigmirului - b-dul. Independenței - str. Gării - str. Rodnei
Linia 13	Dus: Str. Mihai Viteazul - str. Ion Rațiu - str. Alexandru Odobescu - str. Gării - b-dul. Republicii - str. 1 Decembrie - str. Năsăudului - str. Andrei Mureșanu - str. Ioan Slavici – Subcetate Întors: Subcetate - str. Ioan Slavici - str. Andrei Mureșanu - str. Năsăudului - str. 1 Decembrie - b-dul. Republicii - str. Gării - str. Alexandru Odobescu - str. Ion Rațiu - str. Mihai Viteazul
Linia 14	Dus: str. Rodnei - str. Gării - b-dul. Decebal - str. Andrei Mureșanu - str. Năsăudului - Calea Moldovei - str. Lucian Blaga Întors: Str. Lucian Blaga - Calea Moldovei - str. Năsăudului - str. Andrei Mureșanu - b-dul. Decebal - str. Gării - str. Rodnei

2.2.5. Deplasarea cu bicicleta

Evaluarea zonelor dedicate ciclismului a dezvăluit existența a trei zone amenajate special pentru circulația bicicletelor (fig. 2.5.3), și anume:

- Pista/banda pentru biciclete de-a lungul Bulevardului Independenței;
- Banda pentru biciclete de-a lungul Bulevardului Decebal;
- Pista dedicată bicicletelor în Parcul Municipal Bistrița.

La nivelul ariei de studiu nu există infrastructură specifică deplasărilor cu bicicleta, acest mod de deplasare fiind descurajat și de traficul intens din zonă.

2.2.6. Deplasarea pietonală

În ceea ce privește infrastructura destinată pietonilor, aceasta se caracterizează printr-o diversitate semnificativă atât în ceea ce privește cantitatea, cât și calitatea amenajărilor. În acest sens, în ceea ce privește deplasarea pietonală în scop recreativ, se remarcă standardele ridicate aplicate în amenajarea parcurilor municipale și a zonei Schulerwald. De asemenea, este lăudabilă prezența mobilierului urban, inclusiv a băncilor amplasate strategic pe trotuare, precum pe Bulevardul Independenței și Bulevardul Decebal.

Cu toate acestea, în ciuda faptului că aceste elemente sunt importante pentru siguranța pietonilor, amenajarea trecerilor pentru pietoni cu alveole de acumulare evidențiază o orientare clară către fluidizarea traficului rutier, în detrimentul priorității acordate mijloacelor alternative de deplasare.

Un alt aspect care necesită atenție este prezența unor obstacole pe trotuare, care reprezintă un pericol real pentru pietoni, cum ar fi plasarea inadecvată a stâlpilor și a panourilor de informare sau blocarea completă a trotuarului.





Figura 19. Zone pietonale din arealul studiat

Se poate observa că în toate străzile analizate există infrastructură dedicată deplasărilor pietonale, fie cu acoperire asfaltică, fie pavată.

2.2.7. Concluzii privind analiza critică

Tabel 4. Disfuncționalități identificate la nivelul ariei de studiu

Disfuncționalități identificate:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lipsa continuității traseelor pentru biciclete;
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocuparea trotuarelor de către autoturisme;
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subdimensionarea trotuarelor pe unele tronsoane;
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Starea tehnică deteriorată a unor trotuare.

2.3. Colectarea datelor

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

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

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

Caracteristicile tehnice ale dispozitivelor sunt:

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

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

Pentru determinarea traiectoriilor și fluxurilor de trafic din intersecții s-au utilizat dispozitive video furnizate de Miovision – S.U.A. Dispozitivele utilizate sunt portabile, fiind concepute pentru a fi instalate în câteva minute și ușor de gestionat în orice tip de intersecție.

Caracteristicile tehnice ale Miovision Scout sunt:

- Cameră video 2MP;
- Display 5,5";
- Capacitate de stocare 64 GB;
- Autonomie 355 ore;
- Rezistență mare la intemperii, praf;

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

Dispozitivele Miovision pot înregistra simultan următorii parametri:

- Volumele de trafic din intersecții;
- Volumele de trafic din sensurile giratorii;
- Intervalul dintre vehicule;
- Timpul de deplasare;

- Detecția pietonilor și a bicicliștilor.

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

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

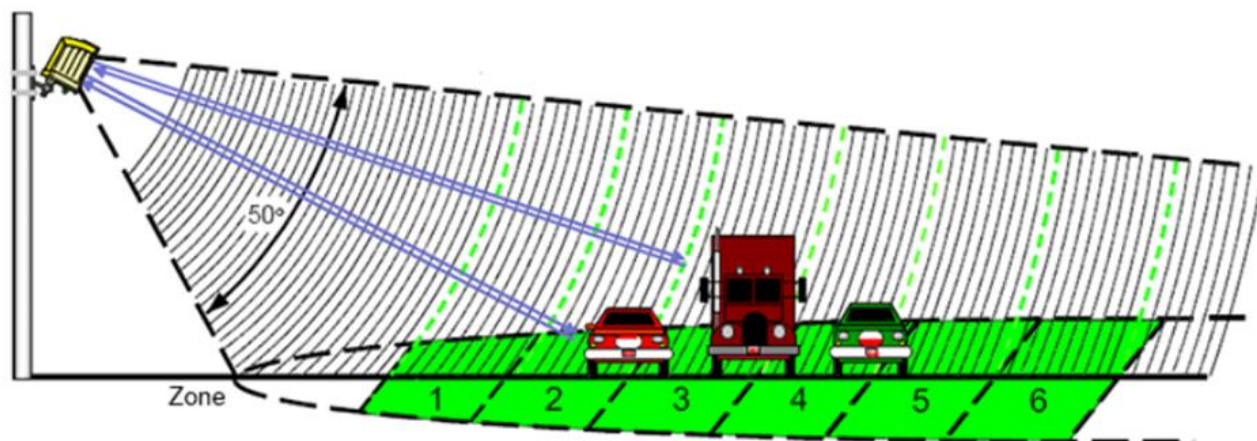
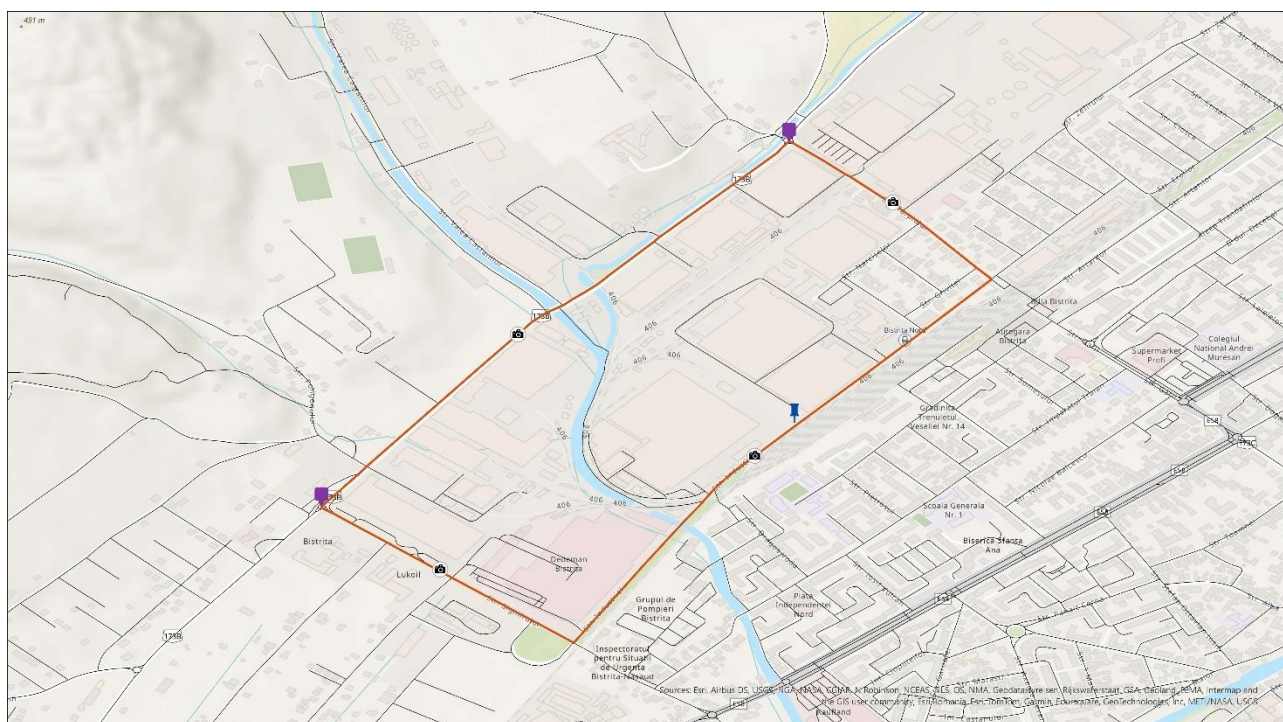


Figura 20.Aria de detecție a RTMS SX-300

Clasele de vehicule sunt exportate în funcție de lungimea vehiculelor detectate, având specificațiile din tabelul 5 :

Tabel 5.Clasificare vehicule RTMS SX-300 și VIACOUNT

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



Legendă

-  Intersecții analizate
-  Amplasament P.U.Z.
-  Străzi analizate
-  Retea stradala
-  Puncte_recenzare

Figura 21. Puncte de recenzie a traficului în secțiune transversală

2.3.1. Prelucrarea datelor în secțiune transversală

Prelucrarea datelor a constat în:

- Determinarea debitelor de vehicule echivalente pentru întreaga perioadă de observare;
 - Statistica participanților la trafic pentru categorii de interes: biciclete , autoturisme, vehicule transport marfă și persoane;
 - Calculul indicelui de utilizare a străzilor și intersecțiilor menționate în adresă;
 - Calculul debitelor orare în condițiile funcționalității obiectivului propus;
- Proгноza debitelor orare pentru orizontul 2028 cu aport obiectiv indus.

În procesul de transformare al debitului de vehicule fizice recenzate în debit de vehicule echivalente, s-au aplicat coeficienții de echivalare în vehicule etalon (V_{et}) conform standardului SR 7348: Lucrări Drumuri privind echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacității de circulație.

Debitele echivalente sunt calculate pe baza relației :

$$Q_{ech} = \sum_i Q_i * k_i$$

Tabel 6.Coeficienți de echivalare în vehicule etalon (k_i)

Nr. crt.	Grupa de vehicule fizice	Coeficientul de echivalare în vehicule etalon
1	Biciclete, motorete, scutere, motociclete	0.5
2	Autoturism cu sau fără remorcă	1.0
3	Microbuze, autoturisme, autocamionete	1.2
4	Autocamioane si derivate, autobuze	3.5
5	Autovehicule articulate si remorchere cu trailer	4.0
6	Tractoare si vehicule speciale (agricole, utilaje de construcții)	3.0
7	Vehicul agabaritic	8
8	Remorcă la autocamioane și la tractoare	1.5
9	Tramvaie motor, troleibuze	4.5
10	Remorcă tractată sau articulată la vehicule de transport în comun	2.0

Tabel 7. Capacitatea de circulație cu flux discontinuu N, în Vt/h

<i>Distanța între intersecții A, m</i>	Categoriza strazii și numărul benzilor de circulație										
	I. <i>6 benzi</i>				II. <i>4 benzi</i>				III. <i>2 benzi</i>		
	<i>60</i>	<i>50</i>	<i>40</i>	<i>30</i>	<i>60</i>	<i>50</i>	<i>40</i>	<i>30</i>	<i>50</i>	<i>40</i>	<i>30</i>
	Capacitatea de circulație cu flux discontinuu N, în Vt/h										
<i>1000</i>	3600	4000	4500	5000	2400	2700	3000	3350	1300	1450	1600
<i>900</i>	3400	3000	4400	4900	2300	2600	2950	3250	1250	1400	1550
<i>800</i>	3300	3800	4300	4800	2200	2500	2850	3200	1200	1350	1500
<i>700</i>	3200	3600	4100	4700	2150	2400	2750	3100	1150	1300	1450
<i>600</i>	3000	3400	3800	4550	2000	2300	2550	3050	1100	1200	1400
<i>500</i>	2500	3150	3500	4200	1700	2100	2300	2800	1000	1100	1350
<i>400</i>	2050	2700	2900	3600	1400	1800	1950	2400	850	900	1150
<i>300</i>	2000	2050	2350	2900	1100	1400	1550	1950	650	750	900
<i>200</i>	1150	1400	1800	2250	750	950	1200	1500	450	550	700
<i>100</i>	700	800	1100	1300	450	550	750	950	250	350	450

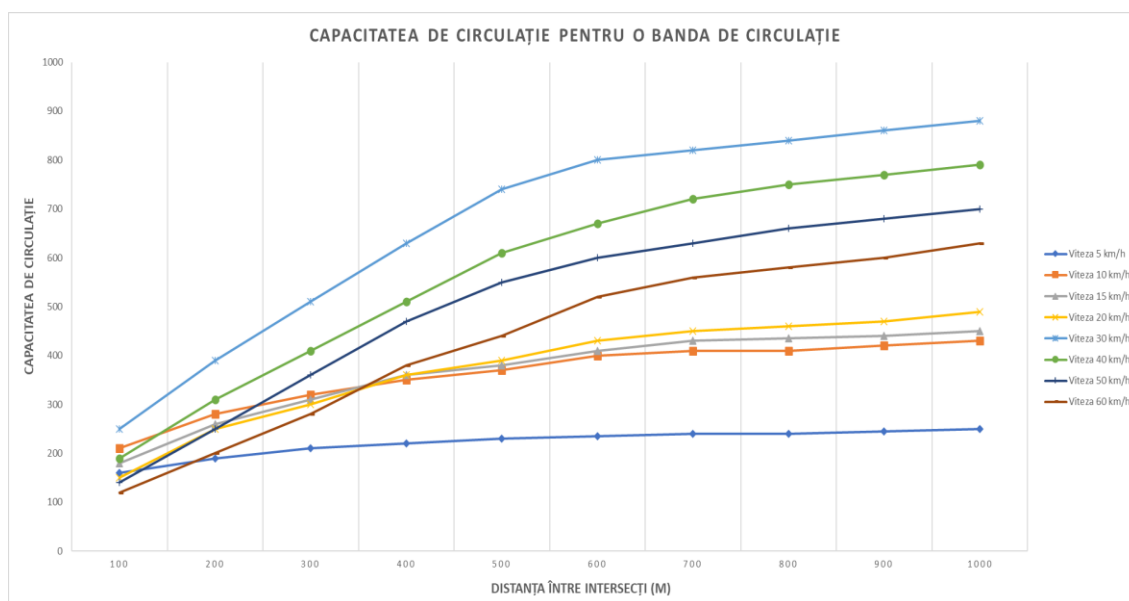


Figura 22. Capacitatea de circulație pentru o bandă de circulație

Pentru evaluarea nivelului de serviciu al străzilor monitorizate, s-a utilizat determinarea capacității de circulație a acestora, iar indicele de utilizare a fost calculat pe baza relației:

$$q = \frac{Q_{ef}}{Q_n}$$

Q_{ef} -este debitul orar înregistrat;

Q_n -este capacitatea de circulație determinată în funcție de categoria de drum, număr de benzi și viteza de circulație măsurată.

Principalele relații între parametrii de calcul:

Calitatea unei străzi este dată de parametrul numit fluența circulației în secțiunea curentă „F” și se determină:

$$F = \frac{W}{W_b} = 0 \dots 1$$

- W [km/h] este viteza de circulație

- W_b [km/h] este viteza de proiectare sau de bază.

Se consideră o fluență foarte bună a traficului dacă $F=0,5\dots 1$ și foarte redusă $F=0\dots 0,15$.

Densitatea traficului „D” reprezintă nr. de vehicule pe km:

$$D = \frac{1000}{i}$$

Pe baza relațiilor expuse mai sus, se va calcula capacitatea maximă de circulație pentru o bandă carosabilă în condițiile unui flux rutier continuu sau discontinuu:

- Pentru cazul fluxului rutier continuu:

$$N^c = \frac{1000 \cdot W}{i_{min}} \quad [\text{nr. vehicule etalon/oră}];$$

- Pentru cazul fluxului discontinuu:

$$N = N^c \cdot \frac{\frac{D_i}{W}}{\frac{D_i}{W} + \frac{W}{2} \cdot \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{d}\right) + T_a} = \frac{T_c}{T} < 1 \quad [\text{nr. vehicule etalon/oră}];$$

, unde:

D_i [m] - distanța între intersecții sau treceri pentru pietoni;

W [m/s] - viteza de circulație

a și d [m/s²] - accelerația, respectiv decelerația

T și T_c [s] - durata deplasării pe distanța D_i , în cazul circulației discontinuu, respectiv continuu;

T_a [s] - timpul de roșu plus galben din intersecția prevăzută cu semafoare.

2.3.2. Determinarea intensității fluxurilor de participanți

Au fost determinate intensitățile de participanți la trafic pe baza datelor obținute în urma analizării secțiunilor de drum prevăzute în studiu, realizându-se următoarele grafice reprezentative:

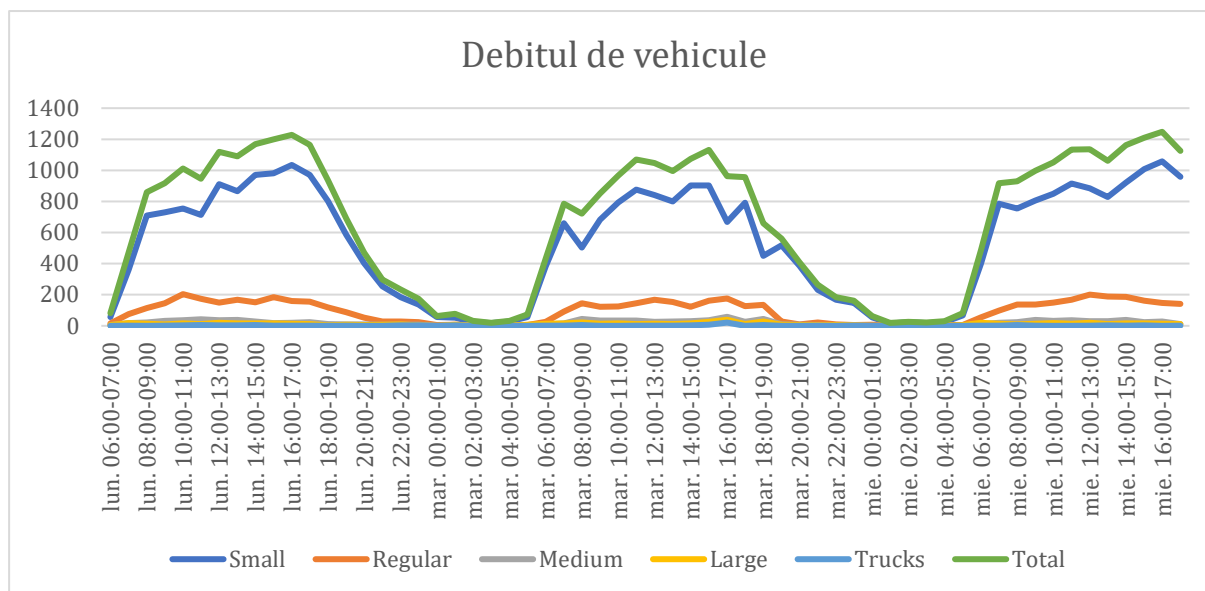


Figura 23. Debitul de vehicule pe Drumul Sigmirului

Numărul maxim de vehicule fizice identificate pe **Drumul Sigmirului (între Drumul Cetății-str. Industriei)** este de **1248**, miercuri între orele 16:00-17:00.

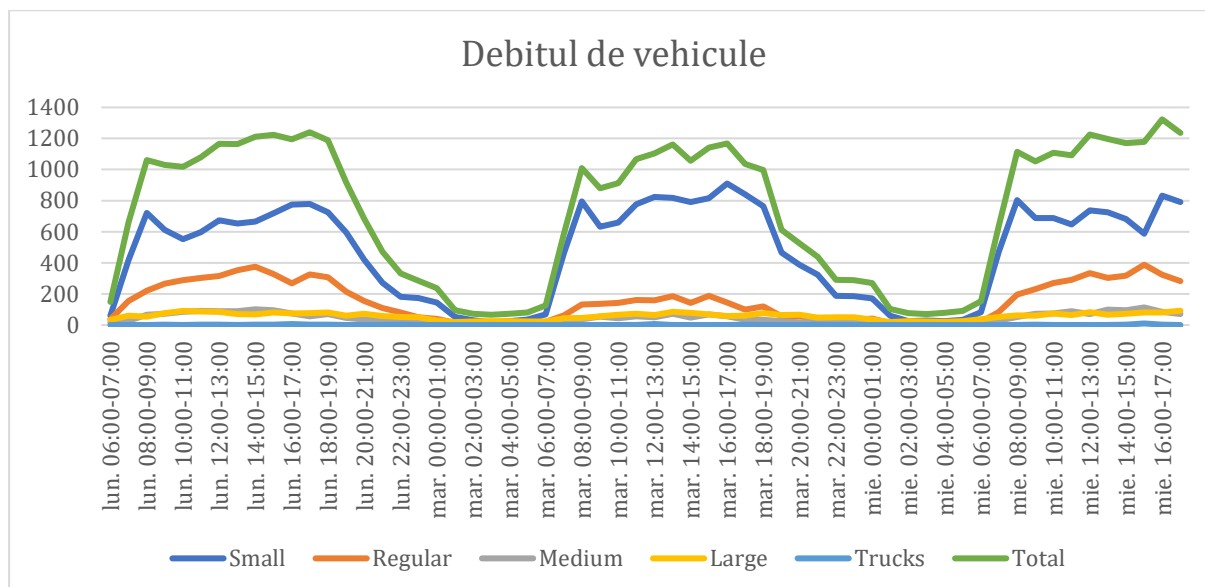


Figura 24. Debitul de vehicule pe Drumul Cetății

Numărul maxim de vehicule fizice identificate pe **Drumul Cetății (Drumul Sigmirului-str. Târpiului)** este de **1323**, miercuri între orele 16:00-17:00.

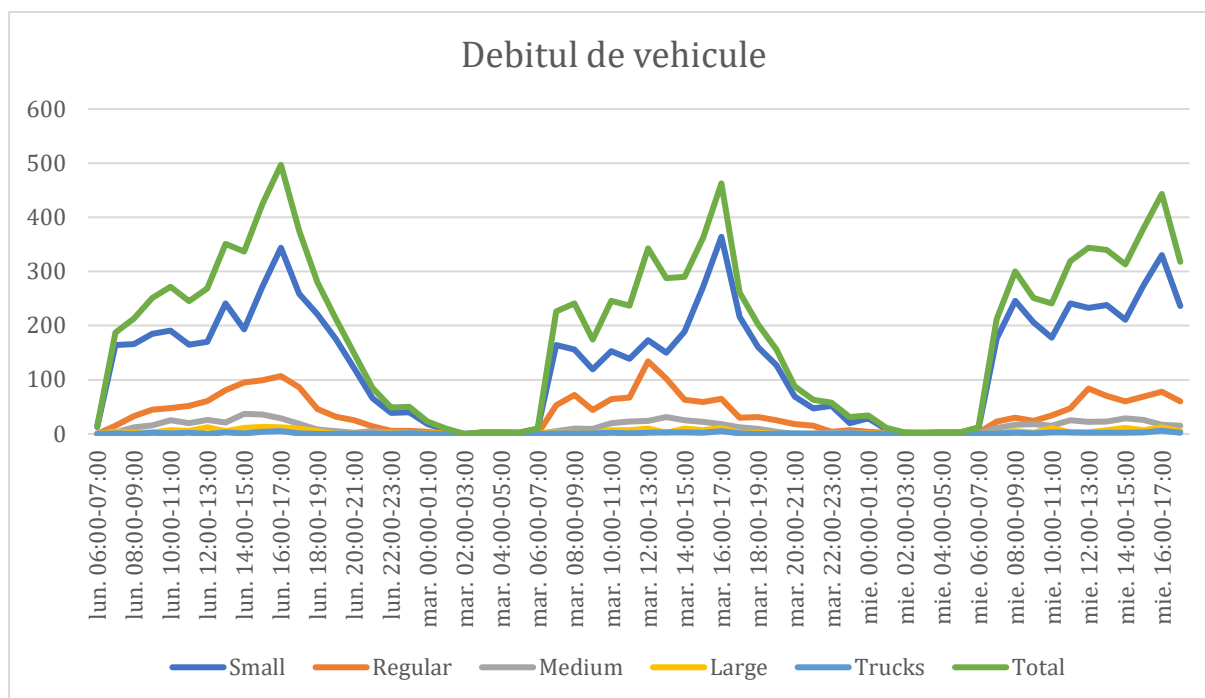


Figura 25. Debitul de vehicule pe strada Industriiei

Numărul maxim de vehicule fizice identificate pe **strada Industriiei (între Drumul Sigmirului și str. Târpiului)** este de **497**, luni între orele 16:00-17:00.

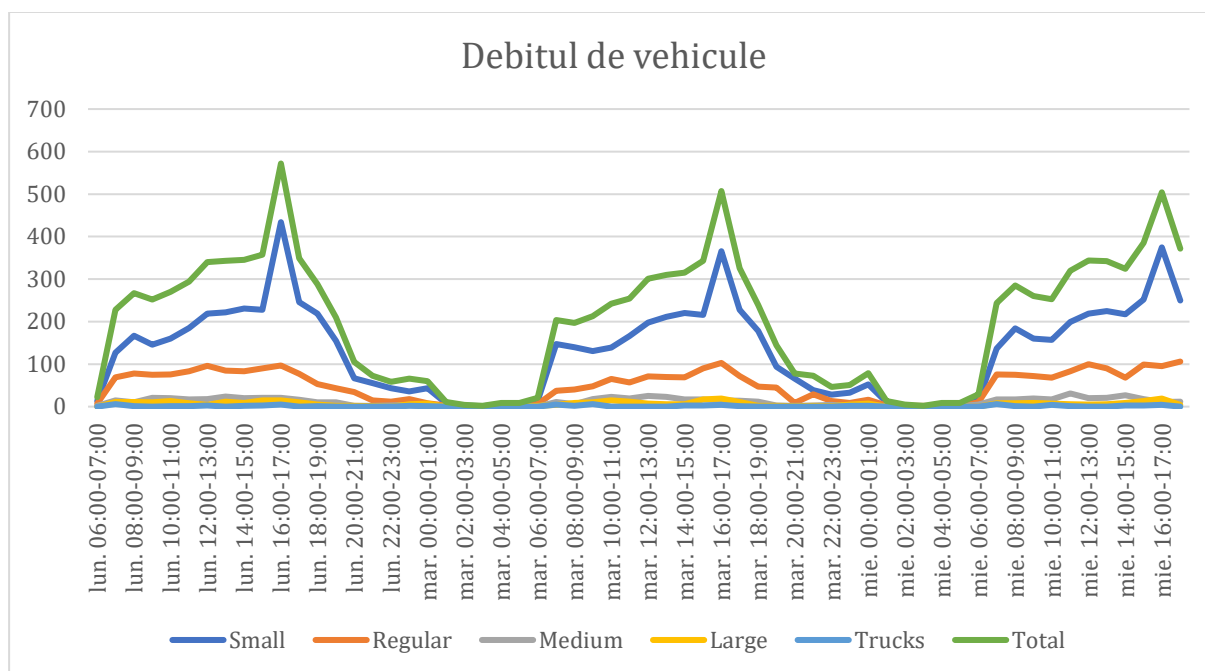


Figura 26. Debitul de vehicule pe strada Târpiului

Numărul maxim de vehicule fizice identificate pe **strada Târpiului (între Drumul Cetății și str. Industriiei)** este de **572**, luni între orele 16:00-17:00.

Valorile capacității de circulație N rezultate din datele de măsurare și de categoria de drum se prezintă în tabelul 8:

Tabel 8. Capacitatea de circulație a străzilor

Strada	Distanța între intersecții [m]	Capacitatea de circulație [veh.et./h]	Gradul de încărcare mediu %	Gradul de încărcare la ora de vârf %
Drumul Sigmirului	620	1600	43	79
Drumul Cetății	1370	1700	49	85
Strada Industriei	1310	1200	17	44
Strada Târpiului	540	1300	17	47

În următoarele figuri sunt prezentate comparativ situația actuală a debitelor orare efective [veh.et/h] raportată la capacitatea de trafic pentru străzile analizate:

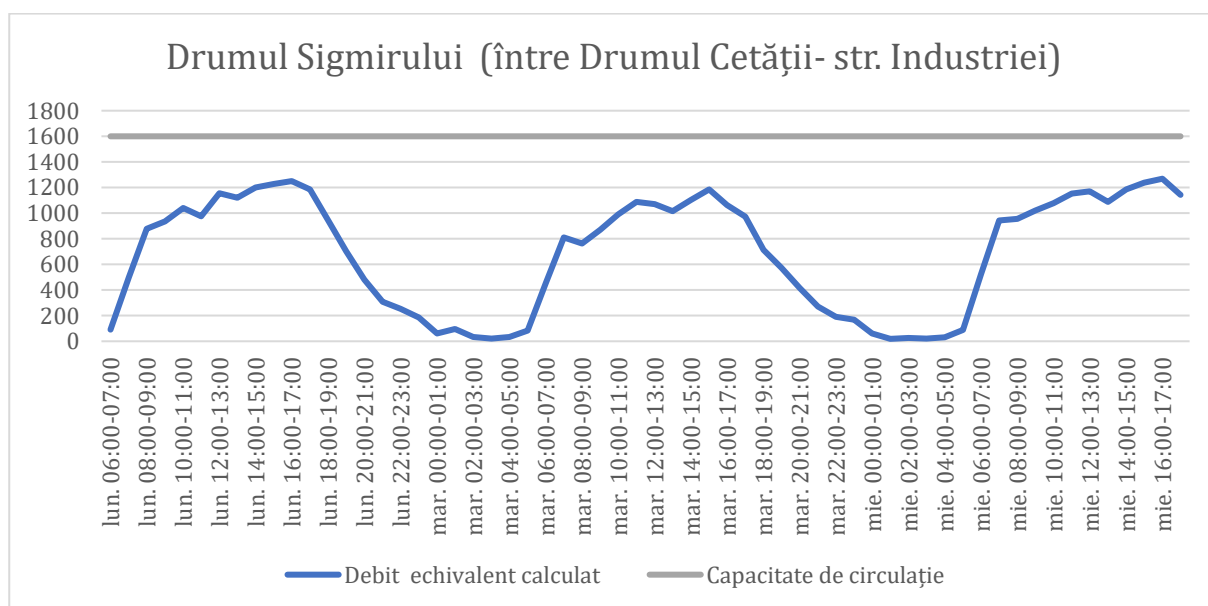


Figura 27.Capacitatea de circulație pe Drumul Sigmirului

Pe **Drumul Sigmirului** nu se depășește capacitatea de circulație, la ora de vârf înregistrându-se o rezervă a capacității de circulației de 21 %.

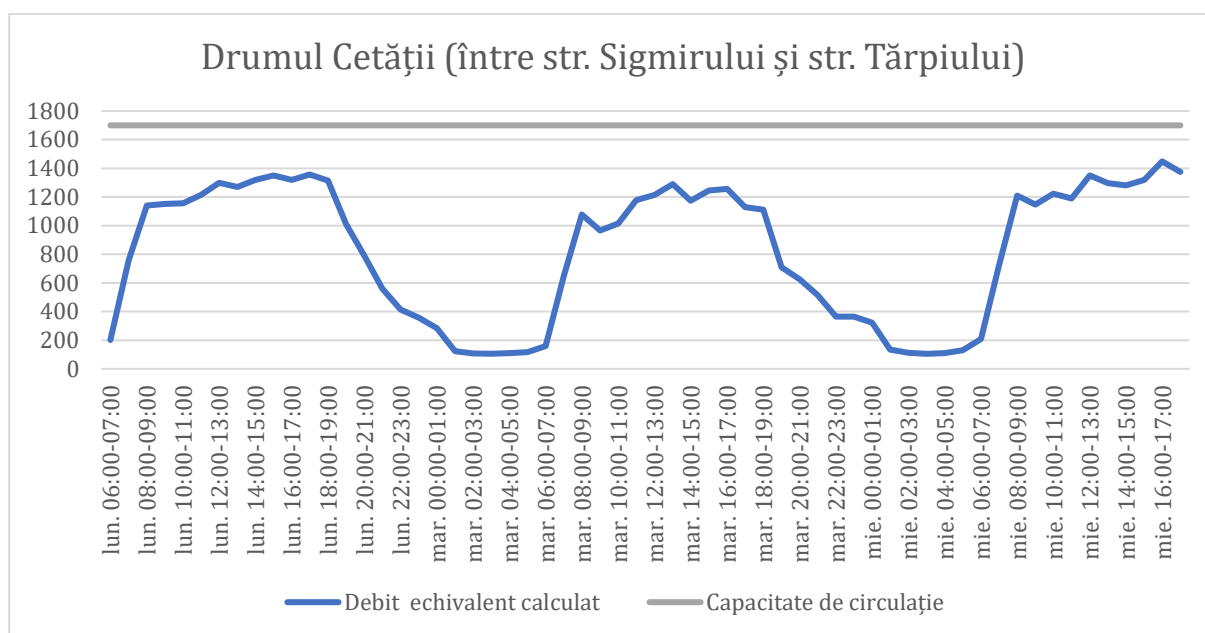


Figura 28.Capacitatea de circulație pe Drumul Cetății

Pe **Drumul Cetății** nu se depășește capacitatea de circulație, la ora de vârf înregistrându-se o rezervă a capacității de circulației de 15 %.

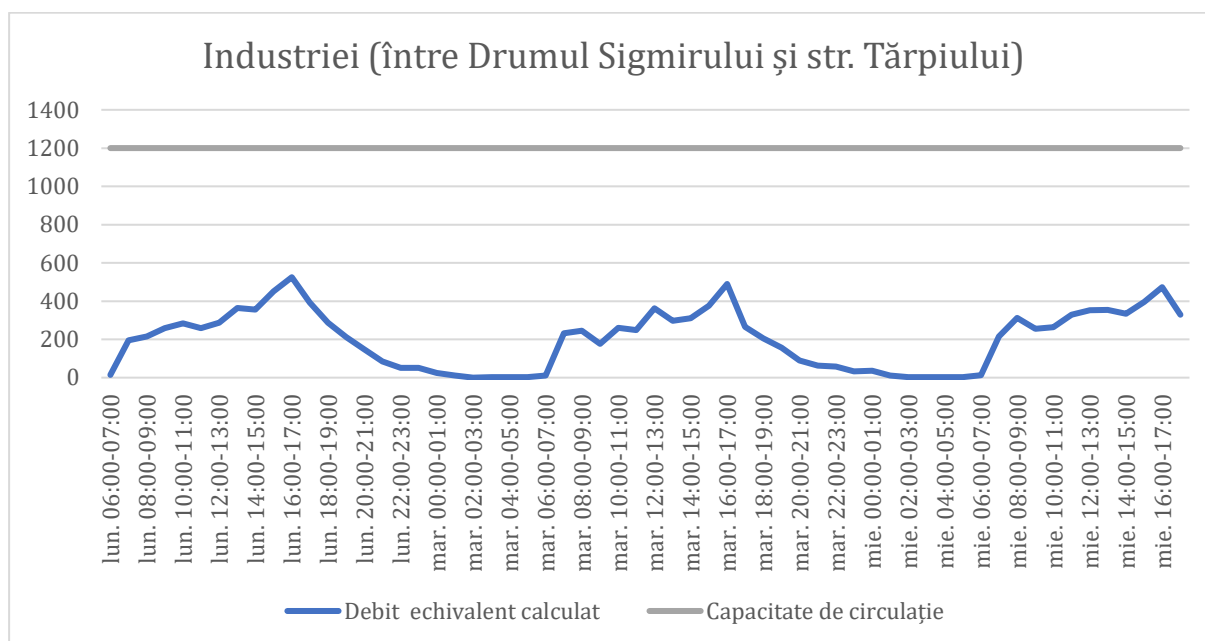


Figura 29.Capacitatea de circulație pe strada Industriei

Strada Industriei beneficiază de o rezervă generoasă de capacitate de circulație, la ora înregistrând o rezervă de 56%.

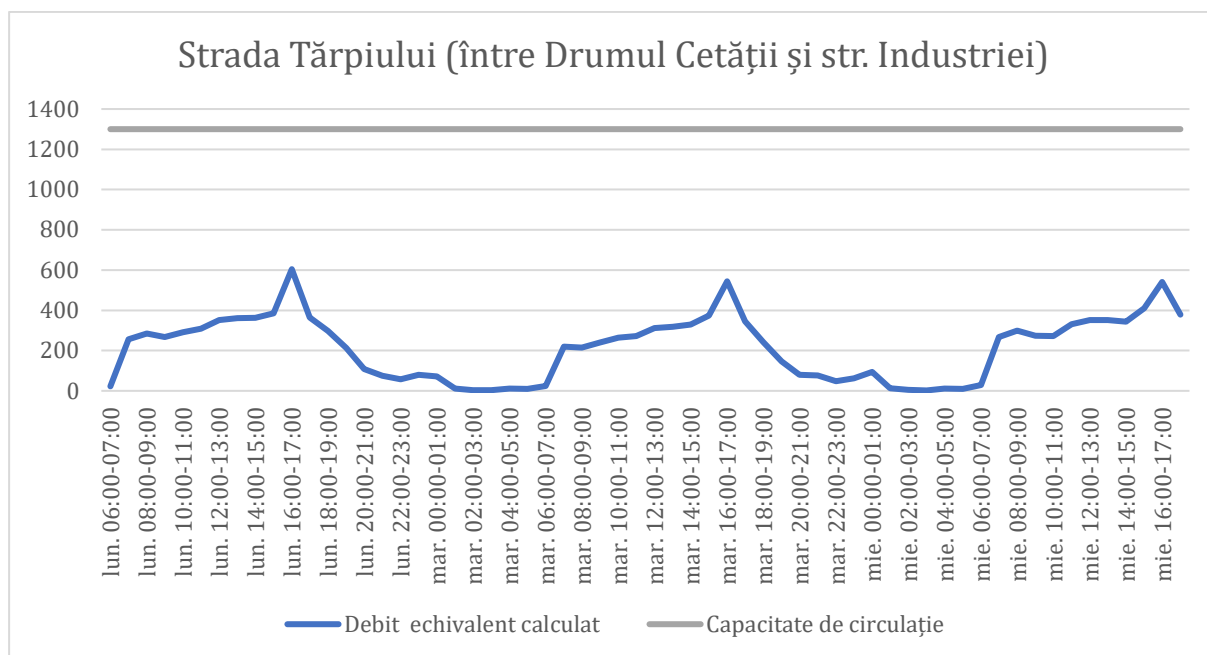


Figura 30.Capacitatea de circulație pe strada Târpiului

Strada Târpiului beneficiază de o rezervă generoasă de capacitate de circulație, la ora înregistrând o rezervă de 53%.

Având în vedere intensitatea și frecvența sosirilor, viteza medie de circulație, componența traficului pe categorii de vehicule, raportat la capacitatea de circulație a străzilor determinată pe baza STAS 10144-5-89 se pot calcula nivelele de încărcare, prezentate în figurile următoare:

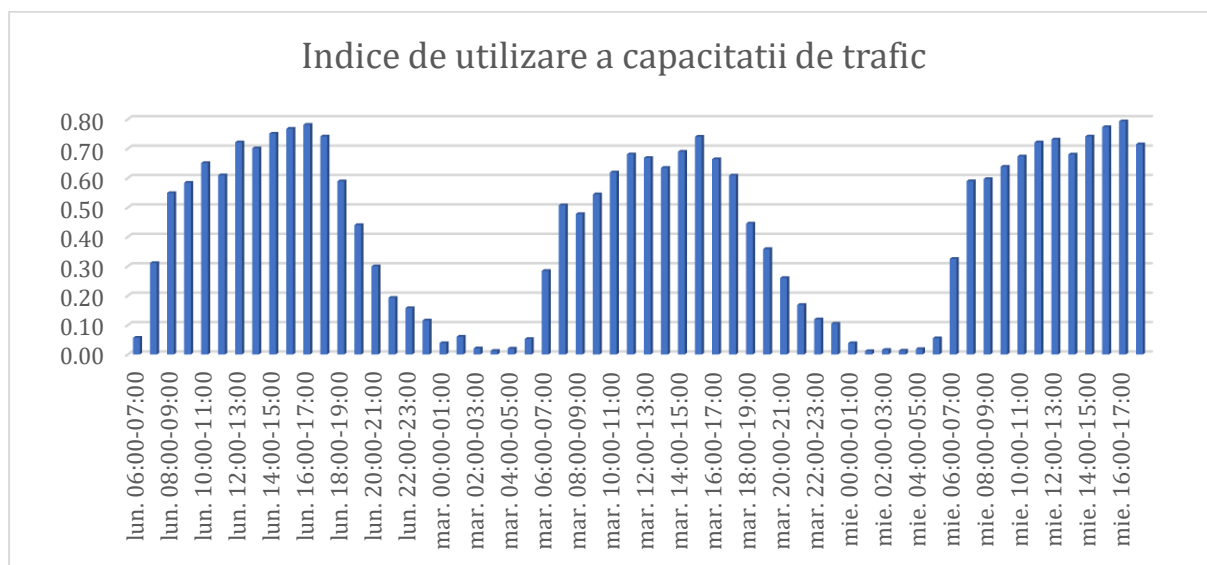


Figura 31.Indicele de utilizare a capacității pentru Drumul Sigmirului

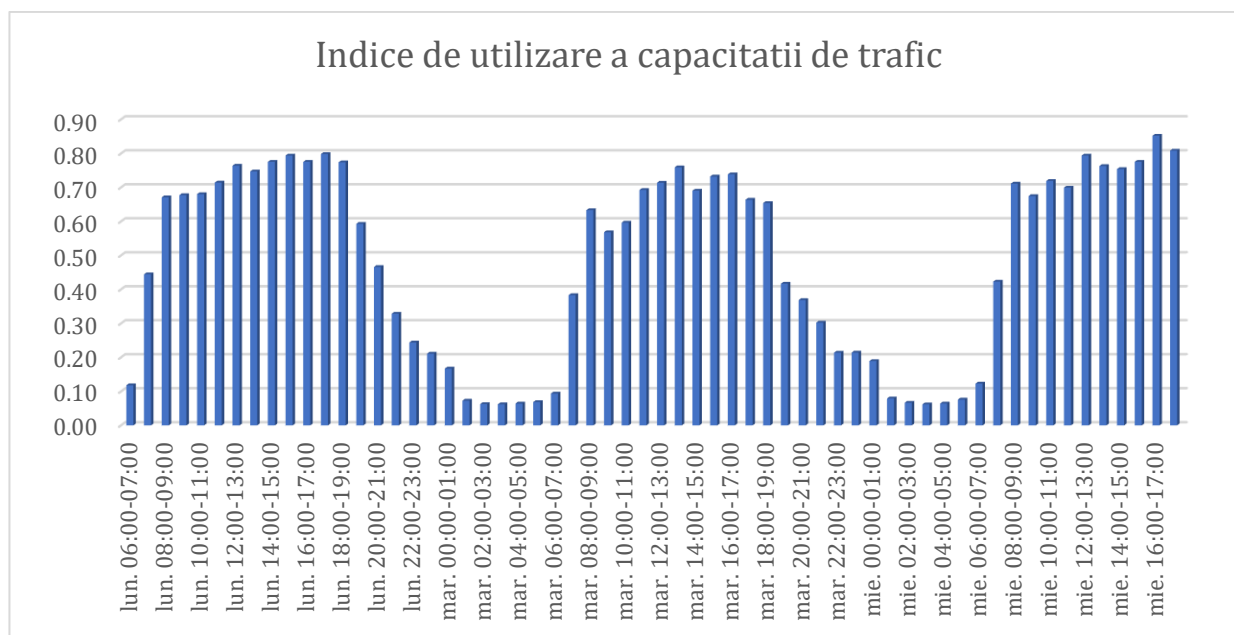


Figura 32.Indicele de utilizare a capacității pentru Drumul Cetății

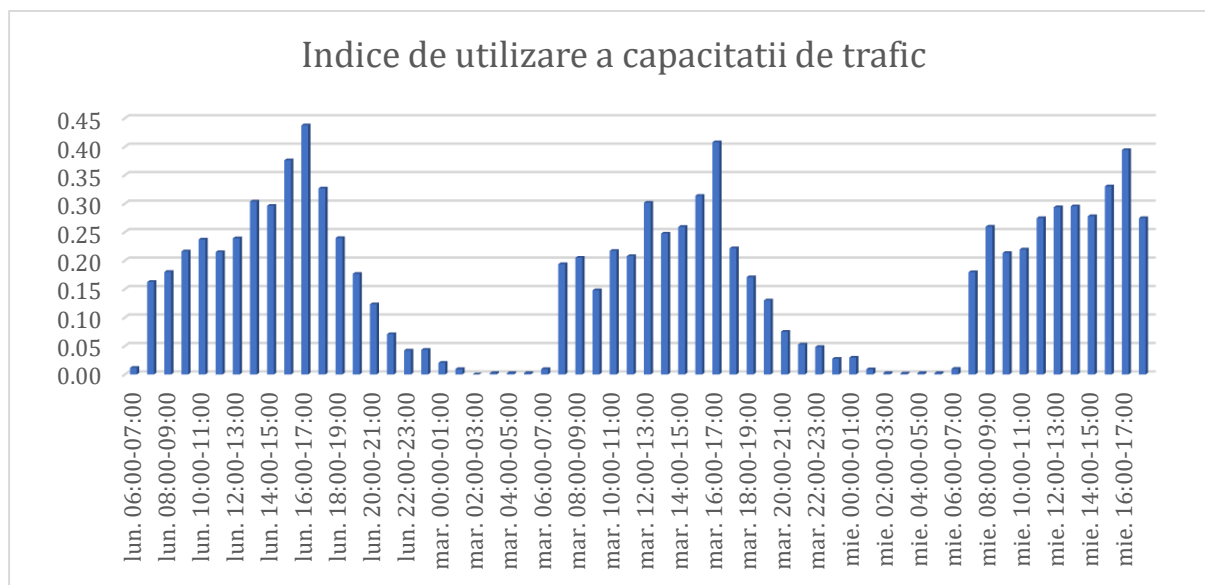


Figura 33.Indicele de utilizare a capacității pentru strada Industriei

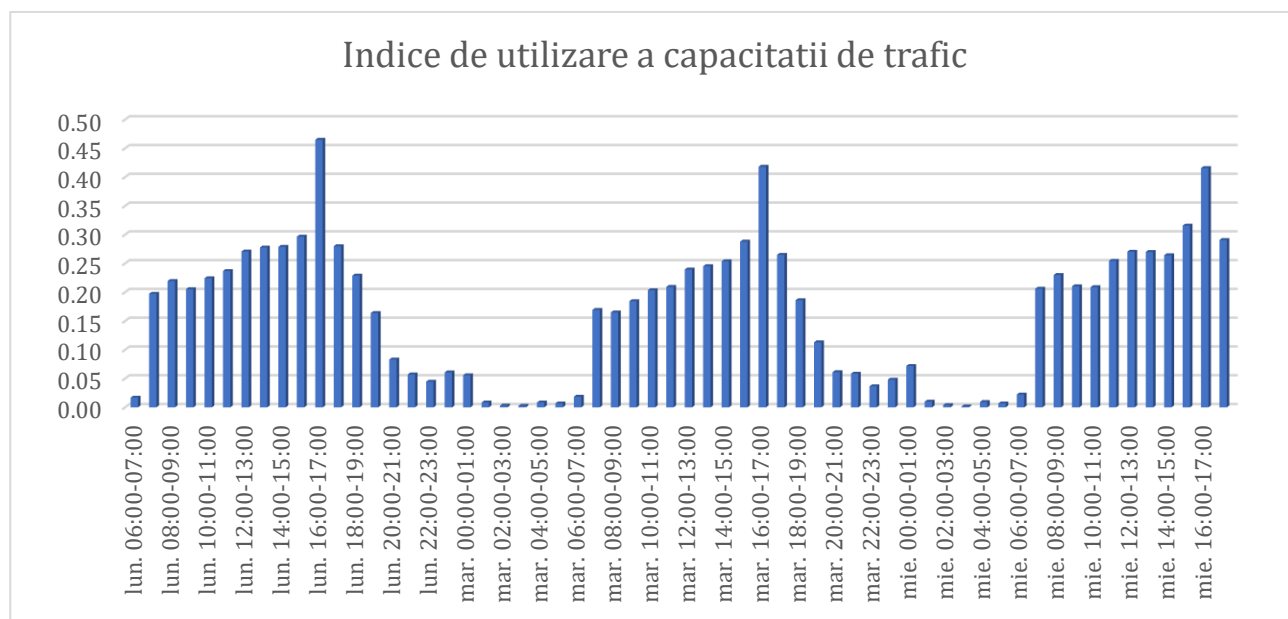


Figura 34.Indicele de utilizare a capacității pentru strada Tărpiului

Datele complete pentru colectarea datelor în secțiune transversală se regăsesc în capitolul **ANEXE**.

2.3.3. Prelucrarea datelor din intersecțiile studiate

Analiza de capacitate a intersecțiilor se face pentru unul sau mai multe din scenariile descrise mai jos:

- Scenariul 1: Analiza unei singure perioade de timp, $T=1$ oră (ora de vârf) ;
- Scenariul 2: Analiza mai multor perioade de timp, $T=2, 3$ sau 4 ore (orele cu traficul cel mai intens);
- Scenariul 3: Analiza mai multor perioade de timp, $T=8$ ore (orele din cursul unei zile).

Intersecțiile care fac obiectul studiului nostru au fost analizate după scenariul 1, descrise mai sus, una fiind semaforizată și 10 dintre ele fiind intersecții nesemaforizate.

Pentru calculul elementelor de capacitate pentru intersecțiile nesemaforizate, este necesară identificarea arterelor principale (prioritare) și a arterelor secundare, numerotarea mișcărilor de viraj în intersecție și clasificarea acestora pe ranguri, în funcție de numărul mișcărilor cărora le cedează dreptul de acces, după cum urmează:

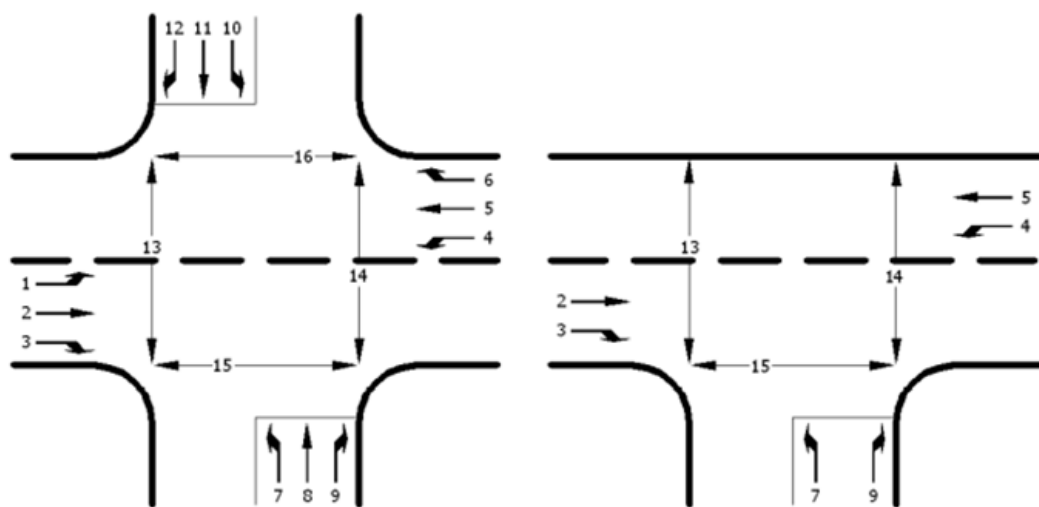


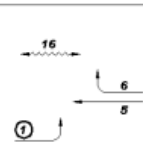
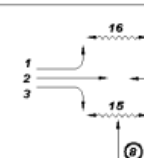
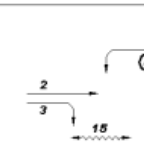

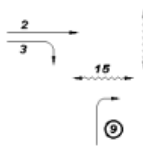


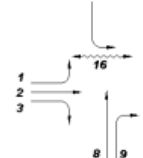
Figura 22. Numerotarea mișcărilor de viraj

Rang	Miscare	Rang	Miscare
1	2,3,5,6,15,16	1	2,3,5,15
2	1,4,13,14,9,12	2	4,13,14,9
3	8,11	3	7
4	7,10		

Calculul elementelor de capacitate pentru intersecții nesemaforizate

Volum de conflict

Volumele de conflict sunt volumele de trafic care se opun unei mișcări specifice. Ele se determină după cum urmează:

Volumele de conflict					
Stanga, din artera principală		$V_{c,1} = v_5 + v_6^{[d]} + v_{18}$	Înainte din artera secundară		$V_{c,8} = 2 \cdot v_1 + v_2 + 0.5 \cdot v_3^{[c]} + v_{15} + 2 \cdot v_4 + v_5 + v_6^{[d]} + v_{16}$
		$V_{c,4} = v_2 + v_3^{[c]} + v_{15}$			$V_{c,11} = 2 \cdot v_1 + v_2 + 0.5 \cdot v_3^{[c]} + v_{15} + 2 \cdot v_4 + v_5 + v_6^{[d]} + v_{16}$
Dreapta din artera secundară		$V_{c,9} = \frac{v_2^{[d]}}{N} + 0.5 \cdot v_3^{[c]} + v_{14} + v_{15}$	Stanga din artera secundară		$V_{c,12} = \frac{v_2^{[d]}}{N} + 0.5 \cdot v_3^{[c]} + v_{13} + v_{16}$
		$V_{c,12} = \frac{v_2^{[d]}}{N} + 0.5 \cdot v_3^{[c]} + v_{13} + v_{16}$			$V_{c,10} = 2 \cdot v_4 + v_5 + 0.5 \cdot v_6^{[d]} + v_{18} + 2 \cdot v_1 + \frac{v_2^{[d]}}{N} + 0.5 \cdot v_3^{[c]} + 0.5 \cdot v_9^{[d]} + 0.5 \cdot v_{14} + v_{15}$

Timp critic de acces

Timpul critic de acces, t_c , este intervalul de timp minim în fluxul de trafic de pe artera considerată principală care permite unui vehicul de pe artera considerată secundară să intre în intersecție

Timp de urmare

Timpul de urmare, f_t , este intervalul de timp dintre plecarea unui vehicul de pe artera considerată secundară și plecarea următorului vehicul, în condiții de așteptare în coadă.

Mișcarea vehiculului	Timpul critic de acces de baza		Timpul de urmare de baza
	2 benzi, artera principală	4 benzi, artera principală	
Stanga, artera principală	4.1	4.1	2.2
Dreapta, artera secundară	6.2	6.9	3.3
Înainte, artera secundară	6.5	6.5	4.0
Stanga, artera secundară	7.1	7.5	3.5

Ajustarea timpului critic de acces și timpului de urmare

Se face cu ajutorul relației:

$$t_{c,x} = t_{c,baza} + t_{c,HV} + P_{HV} + t_{c,G} * G - t_{3,LT}$$

Capacitatea potențială

Capacitatea potențială a fiecărei mișcări aferente arterei considerată secundară, precum și mișcărilor de stânga aferente arterei considerate principale se determină astfel:

$$C_{p,x} = V_{c,x} * \frac{e^{-\frac{V_{c,x} * t_{c,x}}{3600}}}{1 - e^{-\frac{V_{c,x} * t_{f,x}}{3600}}}$$

Capacitatea potențială este ilustrată grafic în figurile următoare pentru valorile de bază ale timpului critic de acces și ale timpului de urmare:

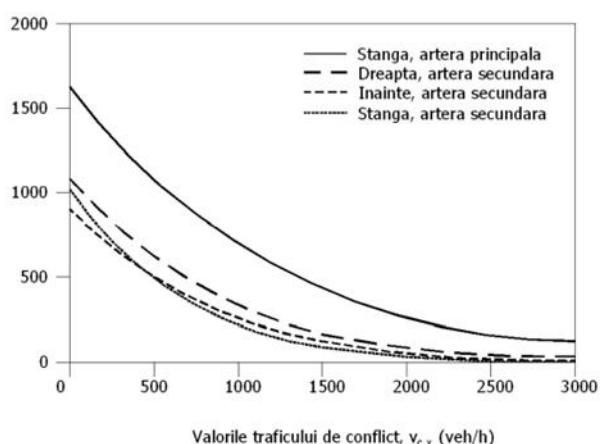


Figura 23. Capacitatea potențială, artere cu 2 benzi

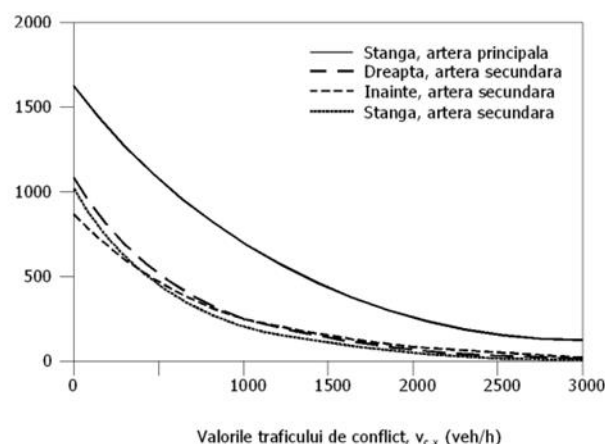


Figura 24. Capacitatea potențială, artere cu 4 benzi

Capacitatea unei mișcări

Capacitatea unei mișcări este dată de capacitatea potențială a acesteia ajustată în funcție de rangul mișcării.

Vehiculele folosesc spațiile de acces într-o manieră de cedare a priorității. Dacă traficul devine congestionat pentru o mișcare prioritară (de rang superior), acest lucru poate cauza întârzieri suplimentare pentru mișcările secundare (de rang inferior).

Rangul miscarii	Coeficient ajustare capacitate	Observatii
1	1.0	Miscările de rangul 1 sunt prioritare
2	1.0	Miscările de rangul 2 sunt conflictuale doar cu cele de rangul 1, metodologia tine cont de aceste conflicte
3	f_k	Miscările de rangul 3 sunt conflictuale cu miscările de rangul 1 si 2, ajustarea se face pentru conflictul cu miscarea de rang 2
4	f_l	Miscările de rangul 4 sunt conflictuale cu miscările de rangul 1, 2 si 3, ajustarea se face pentru conflictul cu miscările de rang 2 si 3

Așadar, pentru mișcările de rang 1 și 2 coeficientul de ajustare a capacității este 1.

Pentru mișcările 3 și 4, coeficientul de ajustare a capacității rezultă din următoarele formule:

- Mișcări de rangul 3:

$$f_k = \prod_j \left(1 - \frac{V_j}{C_{m,j}}\right)$$

- Mișcări de rangul 4:

$$f_i = \prod_j \left(1 - \frac{V_j}{C_{m,j}}\right) * \prod_i \left(1 - \frac{V_i}{C_{m,i}}\right)$$

Calculul capacității. Benzi mixte

Se face cu ajutorul relației:

$$C_{SH} = \frac{\sum_y V_y}{\sum_y \left(\frac{V_y}{C_{m,y}}\right)}$$

, unde:

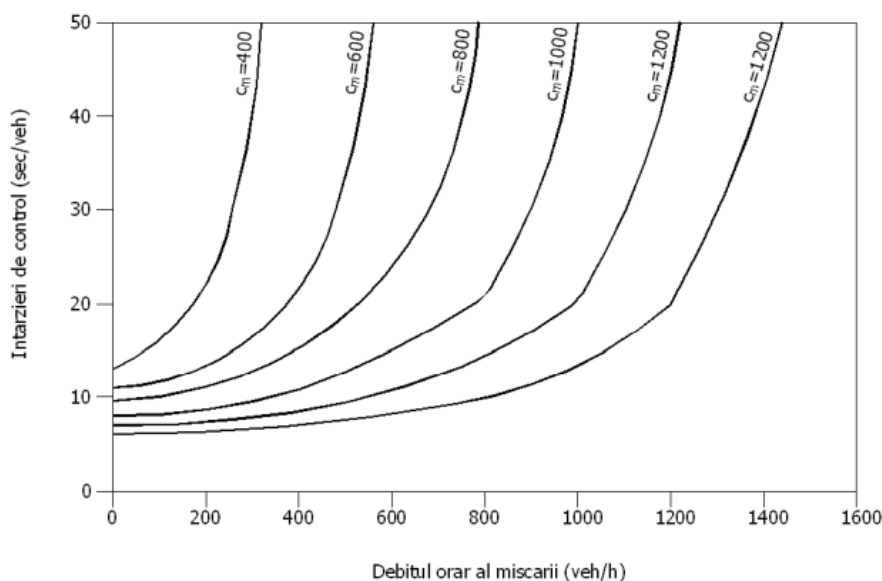
C_{SH} – capacitatea unei benzi mixte (vehicule/oră)

V_y – debitul orar aferent mișcării y din banda mixtă (vehicule/ oră)

$C_{m,y}$ – capacitatea mișcării y din banda mixtă (vehicule/oră)

Pentru determinarea întârzierilor de control se recomandă ca analiza să fie efectuată pe durata unei perioade de 15 minute (0.25 ore).

Valoarea de 5 secunde/vehicul inclusă în ecuație ține cont de decelerarea vehiculelor de la viteza de circulație la viteza de așteptare în coadă și de accelerarea de la linia de stop la viteza de circulație.



Determinarea întârzierilor de control se face cu ajutorul relației:

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900 * T \left[\frac{V_x}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{V_x}{C_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,x}} \right) * \left(\frac{V_x}{C_{m,x}} \right)}{450 * T}} \right] + 5$$

, unde:

d- valoarea întârzierilor de control (secunde/vehicule);

$c_{m,x}$ - capacitatea potențială aferentă mișcării x (vehicule/oră);

V_x - volumul de conflict aferent mișcării x (vehicule/oră);

T – perioadă de analiză (ore).

Agregarea întârzierilor pe brațe și pe intersecții se face cu ajutorul relațiilor:

- Întârzieri pe brațe:

$$d_b = \frac{d_{stg} * v_{stg} + d_{in} * v_{in} + d_{dr} * v_{dr}}{v_{stg} + v_{in} + v_{dr}}$$

, unde:

d_b – întârzierile de control pentru brațul b

d_{stg}, d_{in}, d_{dr} - întârzierile de control pentru mișcările de pe brațul b




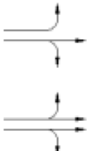

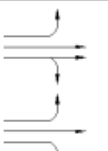
v_{stg}, v_{in}, v_{dr} - volumele de trafic corespunzătoare mișcărilor .

- Întârzieri pe intersecție:

$$d_I = \frac{d_{b,1} * v_{b,1} + d_{b,2} * v_{b,2} + d_{b,3} * v_{b,3} + d_{b,4} * v_{b,4}}{v_{b,1} + v_{b,2} + v_{b,3} + v_{b,4}}$$

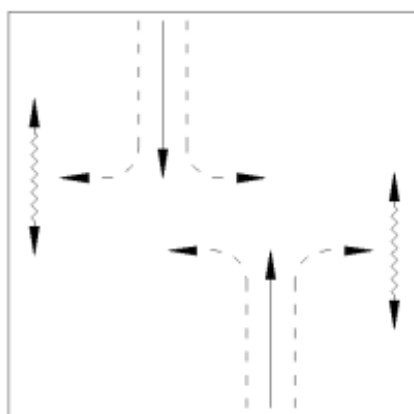
Elemente de capacitate a intersecțiilor semaforizate

Grupurile de benzi sunt combinații de benzi și mișcări care pot fi efectuate în același timp în cadrul unei faze de semaforizare.

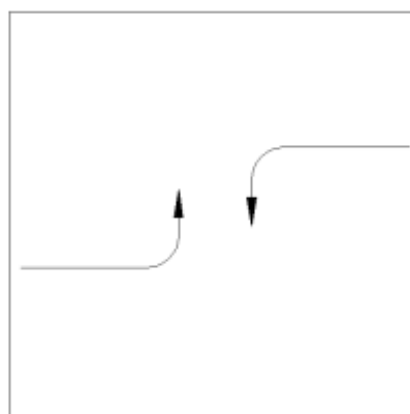
	Nr. benzi	Amenajări clasice
1 banda		
2 benzi		
3 benzi		

Mișcarea protejată este mișcarea care se execută pe culoarea verde a semaforului fără a avea nici o altă mișcare conflictuală (de vehicule, pietoni sau bicicliști) care să îi ia dreptul de acces.

Mișcarea permisă este mișcarea care se execută pe culoarea verde a semaforului, pe traiectoria acesteia existând una sau mai multe mișcări conflictuale (de vehicule, pietoni sau bicicliști) căreia trebuie să-i cedeze dreptul de acces.



(a) Viraj la dreapta conflictual cu pietonii
(b) Viraj la stanga conflictual cu mișcarea opusă de în față și cu pietonii



(a) Viraj la stanga protejat, mișcare executată prin evitare

Intersecții giratorii

Considerații generale

Intersecțiile de tip giratoriu se clasifică în funcție de raza cercului interior în 3 categorii. Tabelul de mai jos indică o serie de elemente geometrice și recomandări privind alegerea tipului de soluție.

Tabel 9. Tipuri de intersecții giratorii

Denumire	R_{min} (m)	R_{max} (m)	Observații
Minigirație	3	6	<ul style="list-style-type: none"> ○ Au rolul de a calma și uniformiza traficul; ○ Se amplasează în zone rezidențiale, comerciale; ○ Nu se amplasează pe artere cu trafic greu care depășește 10% ;
Sens giratoriu	6	20	<ul style="list-style-type: none"> ○ Au rolul de a distribui traficul între brațele intersecției; ○ Nu se amplasează pe artere cu trafic greu care depășește 40%;
Rotoare	20	--	<ul style="list-style-type: none"> ○ Au rolul de a spori capacitatea intersecției; ○ Pot fi semaforizate.

Geometria sensurilor giratorii

Principalele elemente constructive ale sensurilor giratorii sunt indicate în figura următoare.

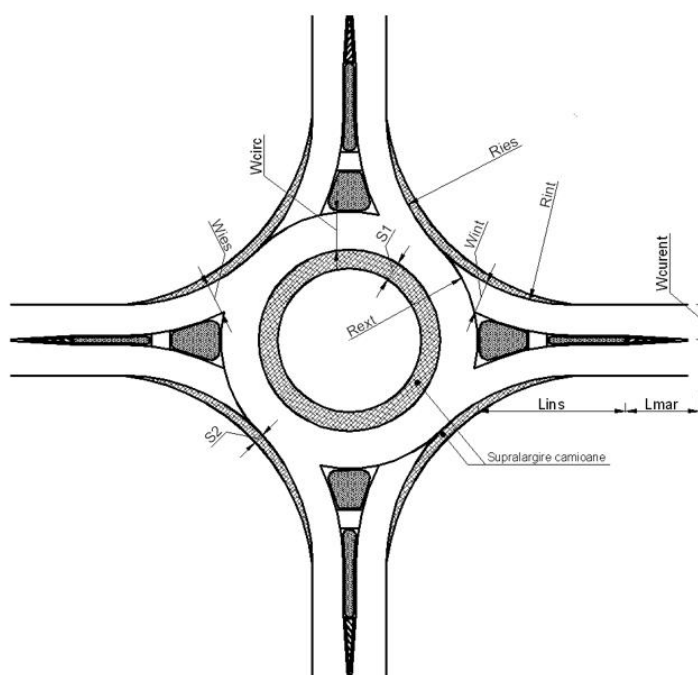


Figura 35. Elementele geometrice ale sensurilor giratorii

O intersecție cu sens giratoriu poate avea cel mult 4 brațe. Pentru o astfel de intersecție, unghiul dintre două brațe adiacente trebuie să fie cât mai aproape de 90 °.

Valorile recomandate ca minime ale elementelor geometrice ale sensurilor giratorii sunt indicate în tabelele următoare.

Tabel 10.Elementele geometrice ale minigirațiilor (la care se pot aplica valorile minime) și sensurilor giratorii la intersecția unor drumuri cu o bandă pe sens

Elemente geometrice	Valoare minimă	Valoare recomandată
Raza interioară, R_i , [m]	6.00	9.00
Raza exterioară, R_e , [m]	11.50	16.00
Raza de racordare la intrare, R_{int} , [m]	12.00	15.00
Raza de racordare la ieșire, R_{ies} , [m]	12.00	15.00-20.00
Lățimea părții carosabile pe calea inelară, W_{circ} , [m]	5.50	7.00
Lățimea părții carosabile la intrare, W_{int} , [m]	3.50	4.00
Lățimea părții carosabile la ieșire, W_{ies} , [m]	4.00	4.50
Supralărgirea la interior, S_1 , [m]	2.00	2.00
Supralărgirea la exterior, S_2 , [m]	1.50	1.50
Lungimea insulei separatoare denivelate, L_{ins} , [m]	15.00	25.00
Lățimea insulei, l_{min} , [m]	2.00	2.00
Lungimea marcajului insulei separatoare, L_{mar} , [m]	25.00	25.00

Tabel 11.Elementele geometrice ale sensurilor giratorii la intersecția unor drumuri din care unul sau amândouă au două benzi pe sens

Elemente geometrice	Valoare minimă	Valoare recomandată
Raza interioară, R_i , [m]	12.00	15.00÷ 20.00
Raza exterioară, R_e , [m]	23.00	26.00÷ 31.00
Raza de racordare la intrare, R_{int} , [m]	15.00	15.00-25.00
Raza de racordare la ieșire, R_{ies} , [m]	15.00	15.00-25.00
Lățimea părții carosabile pe calea inelară, W_{circ} , [m]	4.50+5.50	2 x 5.50
Lățimea părții carosabile la intrare, W_{int} , [m]	2 x 3.50	2 x 4.00
Lățimea părții carosabile la ieșire, W_{ies} , [m]	2 x 3.75	2 x 3.75
Supralărgirea la interior, S_1 , [m]	2.00	2.00
Supralărgirea la exterior, S_2 , [m]	1.50	1.50
Lungimea insulei separatoare denivelate, L_{ins} , [m]	25.00	25.00
Lățimea insulei, l_{min} , [m]	2.00	2.00
Lungimea marcajului insulei separatoare, L_{mar} , [m]	25.00	30.00

Dacă este posibil, se recomandă aplicarea principiului razelor succesive: $R_{int} < R_{circ} < R_{ies}$.

Suprafețele de supralărgire se vor executa din materiale diferite din punct de vedere al culorii și texturii, fata de materialele folosite în calea curentă. Se recomandă utilizarea pavajelor.

Se recomandă ca axele brațelor de intrare să fie centrate sau decalate la stânga fata de centrul sensului giratoriu (a se vedea figura următoare).

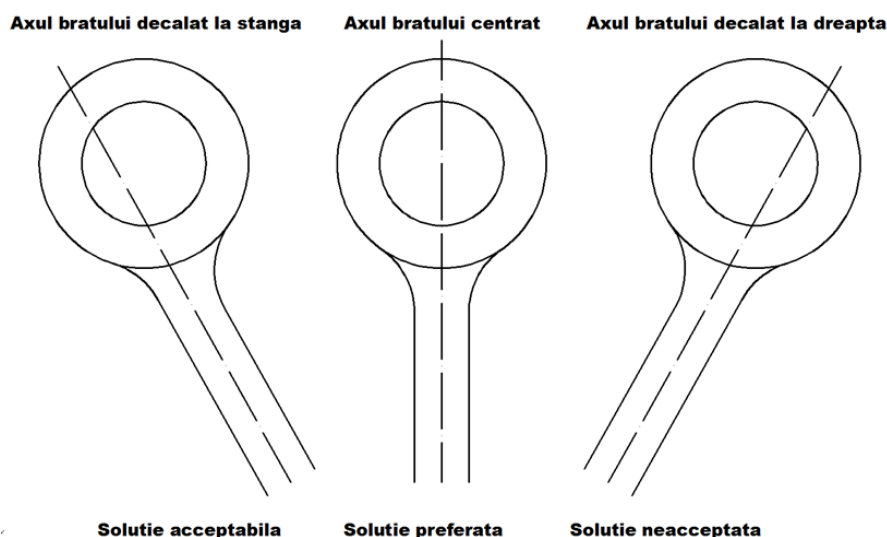


Figura 36. Soluție pentru alinierea axelor

Razele de racordare la intrarea în intersecția giratorie se vor stabili în funcție de raza interioară a intersecției giratorii și de viteza de circulație care urmează a fi reglementată.

Lățimea benzilor pe calea inelară se vor stabili în funcție de compoziția traficului care circula pe arterele care se intersectează. În cazul în care traficul greu este ocazional, lățimea benzilor se poate dimensiona corespunzătoare traficului ușor, prevăzându-se în același timp supralărgiri pavate în interiorul căii inelare și la interiorul virajelor de dreapta.

Separarea virajului de dreapta prin construcția de benzi dedicate virajului de dreapta se va realiza dacă în urma calculelor de capacitate se constată că acest lucru este necesar.

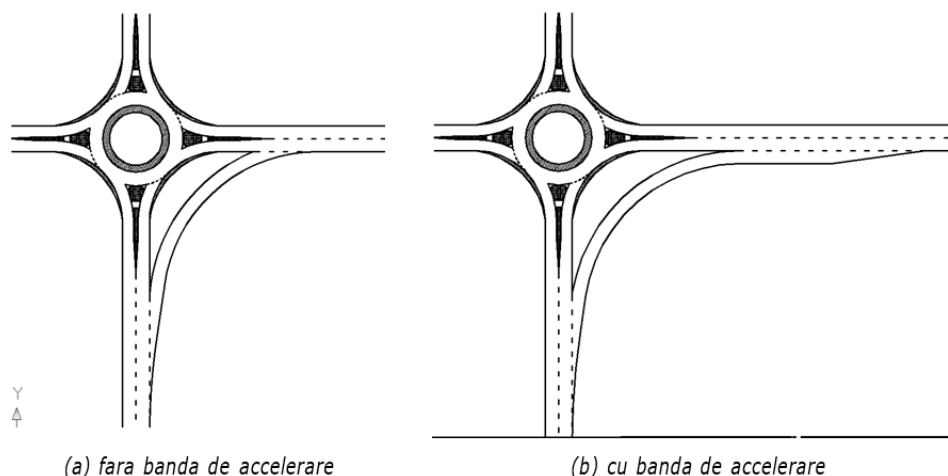


Figura 37. Separarea virajului de dreapta

Insule separatoare de trafic din axul brațelor de acces se vor dimensiona conform valorilor minime din tabelul de mai sus. Se recomanda ca aceste insule sa fie denivelate. Pentru obținerea unui contrast fata de carosabil, insulele separatoare se vor realiza din îmbrăcămînți colorate cu pigment verde.

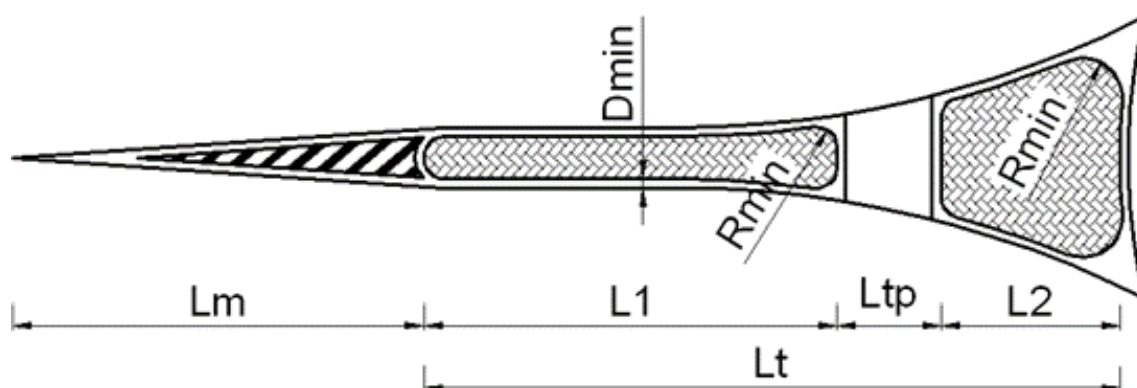


Figura 38. Amenajarea insulei separatoare

Tabel 12. Elementele geometrice ale insulelor separatoare

Element	Valoare recomandată
Lățimea insulei, l_{min} , [m]	> 2.00
Raza de racordare, R_{min} , [m]	> 0.50
Distanța de siguranță, D_{min} , [m]	> 0.50
Suprafața efectivă, S_{min} , [mp]	> 5.00
Lungimea marcajului, L_m , [m]	> 25.00
Lungimea insulei, L_1 , [m]	> 10.00
Lungimea insulei, L_2 , [m]	> 6.00
Lățimea trecerii de pietoni, L_{tp} , [m]	> 2.50
Lungimea totală, L_t , [m]	> 18.50

Trecerile de pietoni vor fi amplasate la distanța de punctul de tangenta de ieșire de pe calea inelară, în așa fel încât între calea inelară și trecerea de pietoni să încapă minimum 2 vehicule.

În cazul intersecțiilor giratorii se pot prevedea elemente suplimentare de calmare a traficului pe brațele de acces în intersecție.

La soluțiile de intersecții cu sens giratoriu, elementele geometrice adoptate se vor verifica în mod obligatoriu cu instrumente software care permit simularea traiectoriilor vehiculelor.

Capacitatea sensurilor giratorii

Capacitatea limită a sensurilor giratorii este dată de limita superioară a volumului de trafic de încărcare (suma volumului de conflict de pe calea înelară în dreptul accesului și a volumului de intrare de pe accesul respectiv). Nu sunt recomandate minigirații și sensuri giratorii nesemaforizate cu mai mult de 2 benzi pe calea înelară.

Tabel 13. Capacitatea sensurilor giratorii

Număr benzi pe calea înelară	Număr benzi la intrare/ieșire	Capacitate vehicule etalon/oră
1	1	1500
2	2	1800
2	2	2100-2400

Traficul conflictual pe inelul median se determină conform metodologiei indicată în continuare:

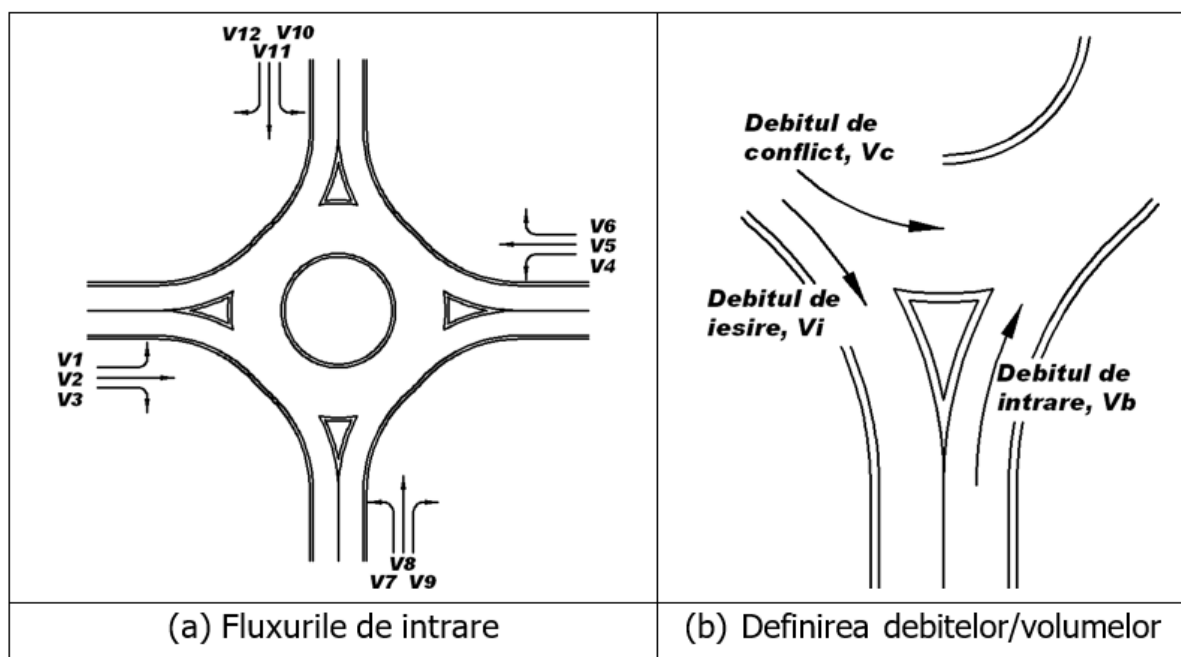


Figura 39. Elementele de trafic ale sensurilor giratorii

$$V_c^b = V_{\text{intoarcere}}^{b-1} + V_{\text{stanga}}^{b-2} + V_{\text{inainte}}^{b-3}, \text{ unde:}$$

- V_c^b este volumul conflictual aferent brațului b , brațul calculat;
- $V_{\text{intoarcere}}^{b-1}$ este volumul de intrare care întoarce, aferent brațului situat în dreapta celui calculat (sens invers acelor de ceasornic);
- V_{stanga}^{b-2} este volumul de intrare care virează stânga, aferent brațului opus celui calculate;
- V_{inainte}^{b-3} este volumul de intrare care merge înainte, aferent brațului situat în stânga celui calculat (sensul acelor de ceasornic).

Valorile recomandate pentru timpul critic de acces și pentru timpul de urmare sunt indicate în tabelul următor:

Tabel 14. Timpii specifici (secunde)

	Timp critic de acces	Timp de urmare
Limita superioara	4.1	2.6
Limita inferioara	4.6	3.1

Capacitatea unui acces la sens giratoriu cu 1 banda pe calea inelara se determina dupa cum urmează:

$$C_a = \frac{V_c * e^{-\frac{V_c * t_c}{3600}}}{1 - e^{-\frac{V_c * t_f}{3600}}}, \text{ unde:}$$

- c_a este capacitatea brațului (veh/oră);
- V_c este volumul conflictual aferent brațului (veh/oră);
- t_c este timpul critic de acces (sec);
- t_f este timpul de urmare (sec).

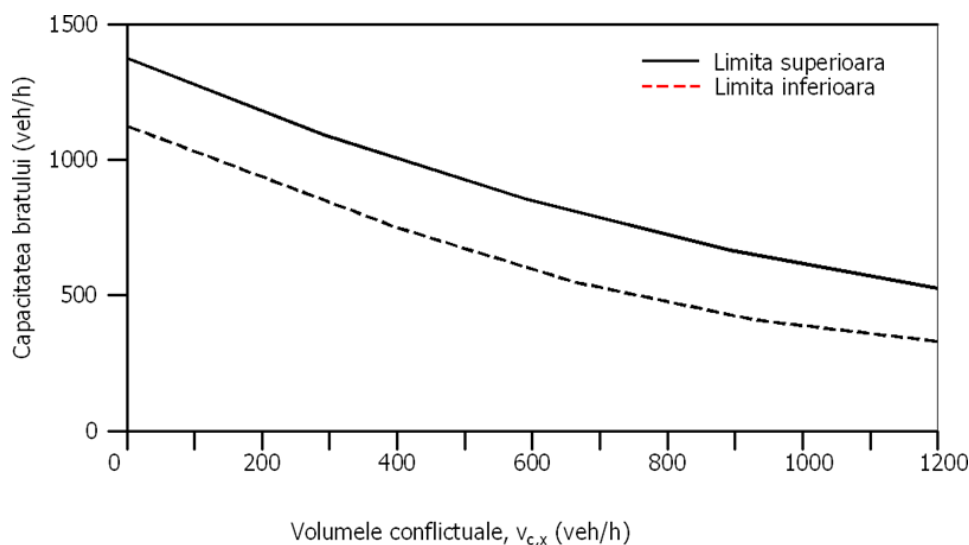


Figura 40. Capacitatea sensurilor giratorii cu 1 bandă pe calea inelară

Capacitatea unui acces la sens giratoriu cu o banda pe calea inelara se va verifica si utilizând metode alternative:

(1) $c_a = 1500 - v_c - 0.3 * v_i$, unde

- 1500 este valoarea maxima a traficului care poate fi conflictual (suma $v_c + v_i$);
- c_a este capacitatea accesului (brațului);
- v_c este volumul conflictual aferent brațului;
- v_i este volumul de ieșire corespunzător brațului.

(2) $c_a = 1300 - 0.77 * v_c$

Capacitatea unui acces la sens giratoriu cu 2 benzi pe calea inelara se determina după cum urmează:

$$C_a = 3600 * \frac{n_e}{t_f} * e^{-\frac{v_c}{3600} * (t_c - \frac{t_f}{2})}, \text{ unde:}$$

- c_a este capacitate accesului (brațului);
- t_c este timpul critic de acces (sec);
- t_f este timpul de urmare (sec);
- v_c este volumul conflictual aferent brațului;
- n_e parametru pentru numărul de benzi, $n_e = 1.14$ pentru 2 benzi
-

Determinarea întârzierilor de control se face cu ajutorul relației:

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900 * T \left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right) * \left(\frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{450 * T}} \right] + 5$$

, unde:

- d- valoarea întârzierilor de control (secunde/vehicule);
- $c_{m,x}$ - capacitatea potențială aferentă mișcării x (vehicule/oră);
- V_x - volumul de conflict aferent mișcării x (vehicule/oră);
- T – perioadă de analiză (ore).

Agregarea întârzierilor pe brațe și pe intersecții se face cu ajutorul relațiilor:

- Întârzieri pe brațe:

$$d_b = \frac{d_{stg} * v_{stg} + d_{in} * v_{in} + d_{dr} * v_{dr}}{v_{stg} + v_{in} + v_{dr}}$$

, unde:

- d_b – întârzierile de control pentru brațul b
- d_{stg}, d_{in}, d_{dr} - întârzierile de control pentru mișcările de pe brațul b
- v_{stg}, v_{in}, v_{dr} - volumele de trafic corespunzătoare mișcărilor .

- Întârzieri pe intersecție:

$$d_I = \frac{d_{b,1} * v_{b,1} + d_{b,2} * v_{b,2} + d_{b,3} * v_{b,3} + d_{b,4} * v_{b,4}}{v_{b,1} + v_{b,2} + v_{b,3} + v_{b,4}}$$

Tabel 15.Nivel de serviciu-intersecții nesemaforizate, inclusiv sensuri giratorii

NIVEL DE SERVICIU	ÎNTÂRZIERI DE CONTROL (SEC/VEH)
A	<10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	>50

2.3.4. Determinarea nivelului de serviciu al intersecțiilor studiate

Tabel 16. Nivel de serviciu al intersecției Drumul Cetății-Drumul Sigmirului

CAPACITATEA INTERSECȚIEI GIRATORII				
Drumul Cetății - Sigmirului				
Mărimă	U.M.	Valori/brațe		
		Calea Clujului	Sigmirului	Drumul Cetății
V _c	V _t /h	346	497	379
t _c	s	4.6	4.6	4.6
t _f	s	3.1	3.1	3.1
c _a	V _t /h	987	869	960
obs.		1 bandă	1 bandă	1 bandă
întârzieri de control				
V _b	V _t /h	821	726	772
T	h	1	1	1
d/brațe	s/veh	26	29	24
LOS/brațe		D	D	C
d/intersecție	s/veh		26	
LOS/intersecție			D	
Volume orare de trafic echivalent [V _t /h]				
dinspre/către		Calea Clujului	Sigmirului	Drumul Cetății
Calea Clujului		0	324	497
Sigmirului		379	0	347
Drumul Cetății		426	346	0
brațe	V _c [V _t /h]	V _i [V _t /h]	V _b [V _t /h]	
Calea Clujului	346	805	821	
Sigmirului	497	670	726	
Drumul Cetății	379	844	772	
		Brațe		
		Calea Clujului	Sigmirului	Drumul Cetății
rapoarte V/C		0.83	0.84	0.80
lungimi coloane Q ₉₅ [veh.]		13	13	11

Datele complete pentru colectarea datelor în intersecții se regăsesc în capitolul **ANEXE**.

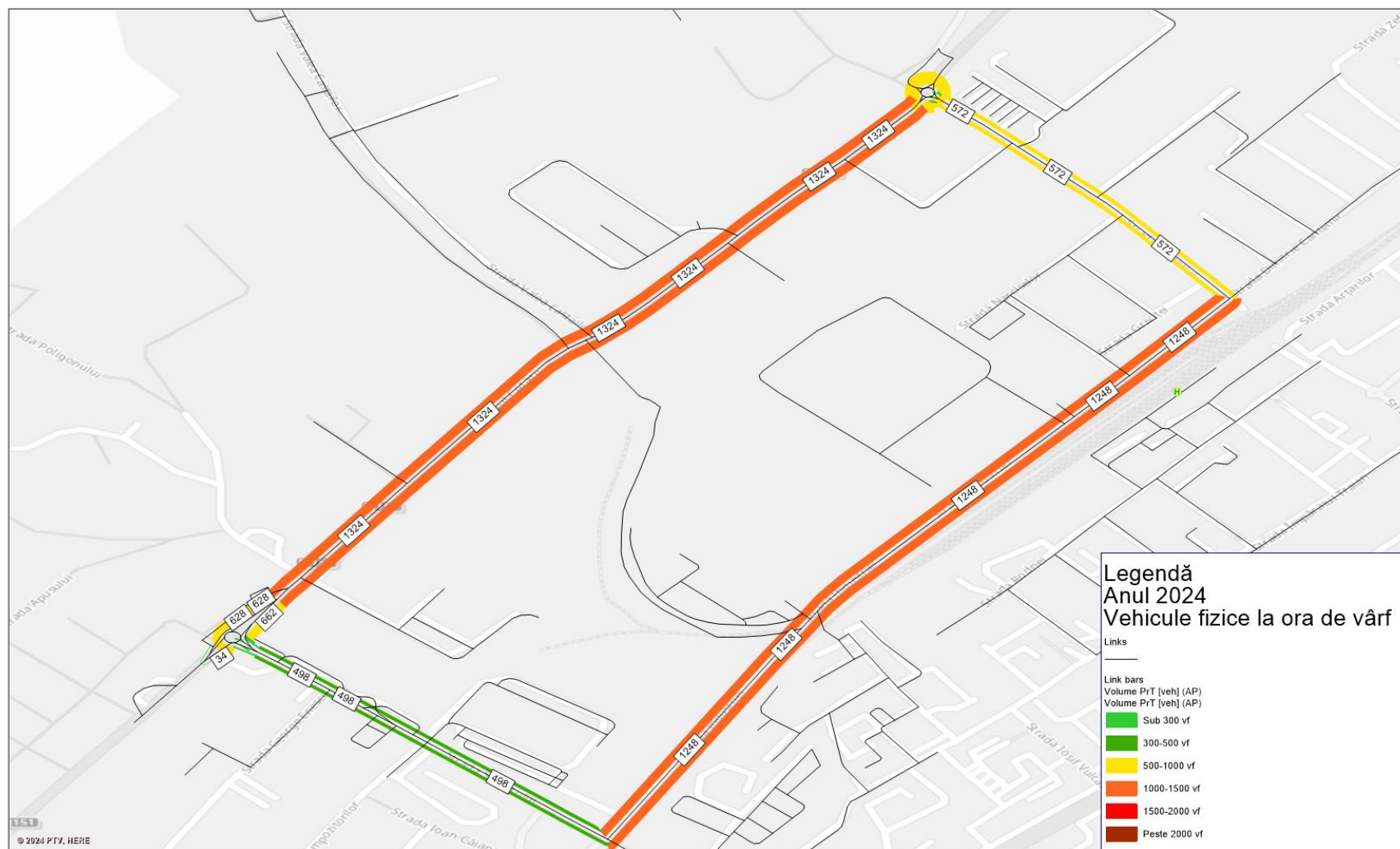


Figura 41. Fluxuri de trafic la ora de vârf în rețeaua studiată-anul 2024

3. PROGNOZA DEZVOLTĂRII CIRCULAȚIEI

Acest capitol va prezenta analiza factorilor care influențează traficul și, implicit, vor avea un impact asupra tendinței traficului viitor, în special în generarea deplasărilor. Principalele elemente care contribuie la generarea traficului includ în general:

- Factori demografici și sociali, cum ar fi numărul de locuitori, structura populației, creșterea demografică, densitatea locuirii, navetismul, etc.
- Condiții economice, cum ar fi numărul locurilor de muncă, produsul social și venitul național (per capita), productivitatea muncii, volumul tranzacțiilor comerciale, producția de vehicule, dinamica veniturilor populației, costurile de transport pe familie, costul și consumul anual de carburanți și energie pentru transport, caracteristicile sociale și economice ale localității, etc.
- Factori urbanistici și locali, cum ar fi situația geografică, utilizarea terenurilor, suprafața urbană și a zonelor funcționale, fondul construit și valoarea arhitecturală și de patrimoniu, condițiile funcționale și estetice ale sistemului de circulație, gradul de atracție al localității sau zonei urbane;
- Dotarea cu mijloace de transport, caracterizată prin gradul de motorizare, numărul de locuri oferite de mijloacele de transport în comun, gradul de utilizare a vehiculelor și distanța medie anuală parcursă (în kilometri pe vehicul sau pe călător), modalitatea de utilizare a transportului în comun (numărul de călători pe loc într-un an), gradul de atracție a traficului indus;
- Elemente de infrastructură, cum ar fi lungimea rețelei de străzi, gradul de modernizare a infrastructurii rutiere, suprafața totală a drumurilor și trotuarelor, intersecțiile și echiparea acestora, pasajele supraterane, intersecțiile la nivel cu căile ferate, rețeaua de transport în comun, facilitățile legate de circulație;
- Condiții de protecție a mediului înconjurător împotriva emisiilor generate de trafic prin plasarea adecvată a clădirilor și facilităților, îmbunătățirea nivelului de serviciu, a fluidității, confortului și siguranței circulației (reducerea stresului generat de traficul intens și neorganizat).

Caracteristicile socio-economice și schimbările în mediul construit sunt factori esențiali care influențează creșterea volumului de trafic și cererea de transport. Prin urmare, analiza tendințelor demografice și economice ale municipiului Bistrița, precum și a unor aspecte specifice, oferă următoarele observații referitoare la traficul local:

- Creșterea demografică accentuată din ultimul deceniu
- PIB-ul și rata de motorizare sunt și ele factori importanți care influențează cererea de transport.
- Utilizarea mersului pe jos și a bicicletei poate oferi alternative rapide pentru deplasările locale în municipiul Bistrița, furnizând astfel noi opțiuni de transport pentru locuitori și reducând congestionarea traficului.

În cadrul acestei analize de trafic, prognoza va acoperi o perioadă de 5 ani. Prognoza privind evoluția traficului se va concentra pe analiza a două scenarii: în primul scenariu de referință nu se va lua în considerare implementarea dezvoltării propuse în cadrul acestui studiu de circulație, în timp ce în al doilea scenariu se va lua în considerare dezvoltarea propusă. Ambele scenarii vor fi orientate către orizontul anului 2029.

3.1. Scenariul de referință S-0, "fără proiect"

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

Proгноza traficului a fost efectuată folosind Metoda coeficienților de creștere a traficului conform normativului C 242-93, o metodă analogică. Anul de referință a fost considerat 2024, iar coeficienții de evoluție a traficului au fost calculați pentru o perioadă de prognoză de 5 ani pentru anul de perspectivă 2029, conform normativului AND 584-2012. Coeficienții au fost determinați prin interpolare liniară, ținând cont de corespondența grupelor de vehicule pentru mediul urban, în varianta probabilă, pentru rețeaua de drumuri publice și sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 17. Coeficienți de evoluție a traficului conform AND 584 -2012

COEFICIENȚI DE EVOLUȚIE A TRAFICULUI ÎN PERIOADA 2010-2035, REȚEAUA DE DRUMURI PUBLICE											
COEFICIENȚI MEDII (VARIANTA PROBABILĂ), REȚEAUA DE DRUMURI PUBLICE											
cf. AND 584-2012	2010	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	2015	0.89	1.28	1.25	1.25	1.24	1.18	1.18	1.22	1.14	1.14
	2020	0.79	1.56	1.46	1.52	1.42	1.32	1.34	1.45	1.26	1.28
	2020	0.79	1.56	1.46	1.52	1.42	1.32	1.34	1.45	1.26	1.28
	2023	0.74	1.76	1.62	1.77	1.54	1.42	1.45	1.61	1.34	1.38
	2024	0.72	1.82	1.67	1.86	1.58	1.45	1.49	1.67	1.36	1.41
	2025	0.70	1.89	1.72	1.94	1.62	1.48	1.53	1.72	1.39	1.44
	2028	0.65	2.14	1.89	2.21	1.76	1.59	1.66	1.91	1.47	1.54
	2030	0.62	2.31	2.01	2.39	1.85	1.66	1.75	2.04	1.53	1.61
	2032	0.59	2.51	2.14	2.61	1.95	1.74	1.85	2.19	1.59	1.69
	2035	0.55	2.80	2.34	2.93	2.11	1.86	2.00	2.42	1.69	1.81

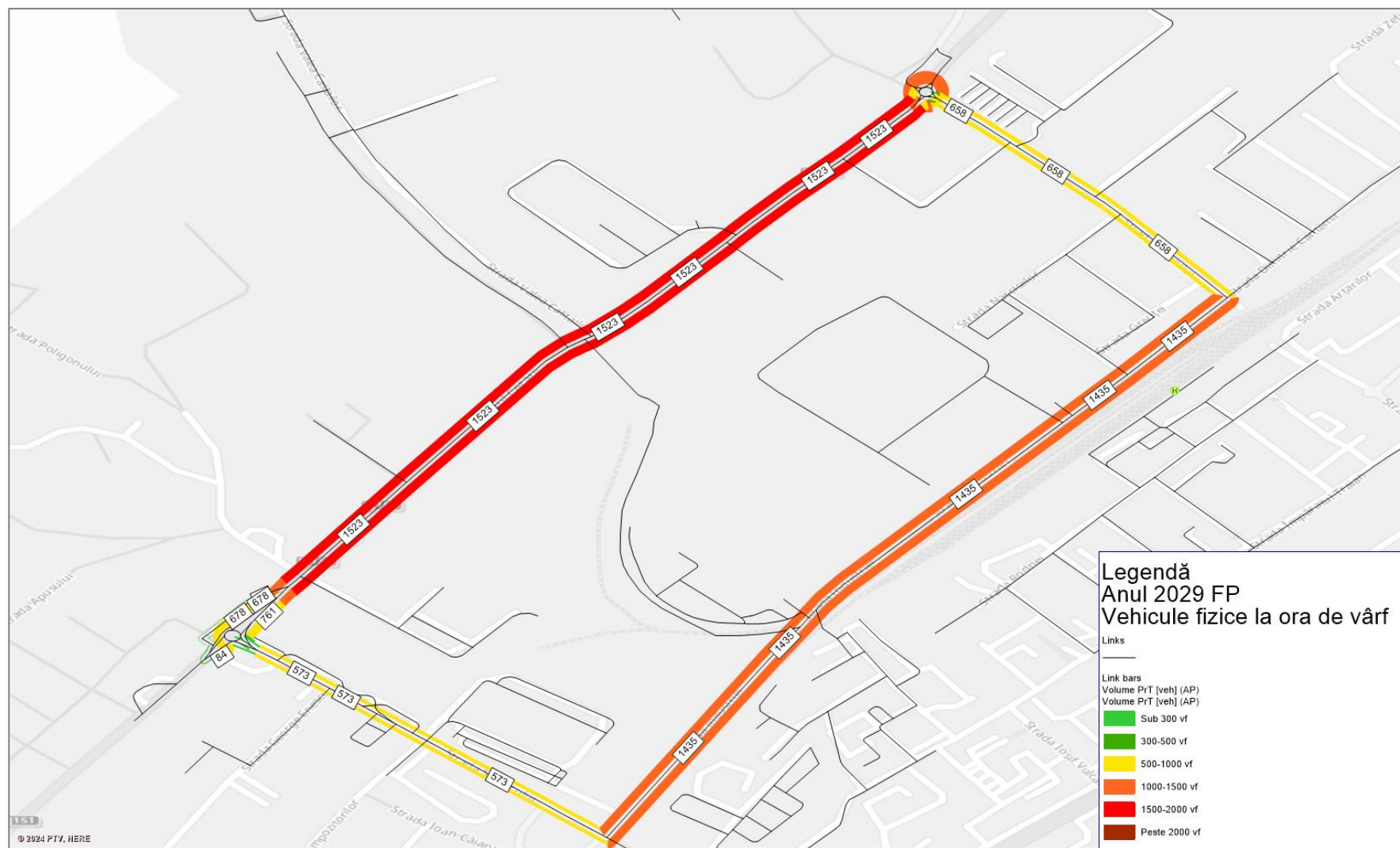


Figura 42. Fluxuri de trafic la ora de vârf în rețeaua studiată-anul 2029 S-0

3.2. Scenariul de referință S-1, "cu proiect"

Scenariul S-1 "cu proiect" ("a face ceva") este scenariul în care **se implementează proiectul propus** de pe strada Industriei, nr. 5, municipiul Bistrița, județul Bistrița-Năsăud.

3.2.1. Descrierea situației propuse

Se propune realizarea unui complex comercial pe limita figurată în figura 43. Numărul locurilor de parcare se va asigura conform HGR 525/1996, astfel pentru construcțiile comerciale vor fi prevăzute locuri de parcare pentru clienți, după cum urmează:

- un loc de parcare la 40 mp suprafața desfășurată a construcției pentru complexuri comerciale de peste 2.000 mp.

Astfel necesarul de parcări pentru noul complex comercial va fi de 290 de locuri de parcare pentru clienți.

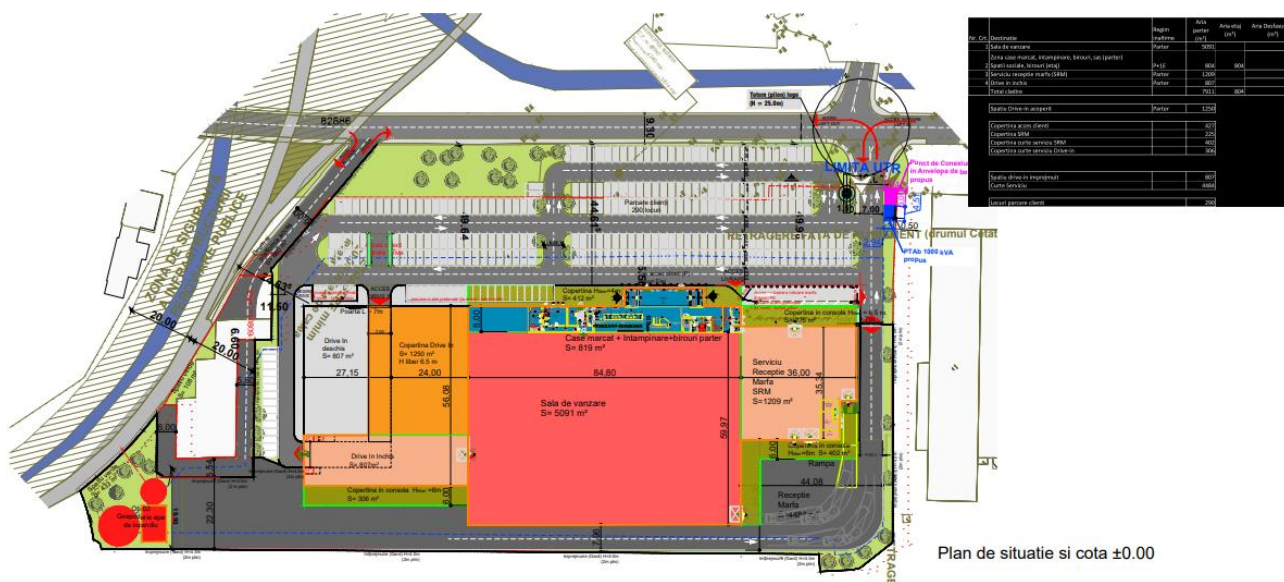


Figura 43. Plan de situație propus

Investiția propusă va fi integrată în rețeaua stradală existentă prin intermediul Străzii Drumul Cetății, prin două puncte de acces. Acest lucru va facilita conectivitatea între noua investiție și infrastructura existentă a orașului, asigurând accesul facil al utilizatorilor și al vehiculelor.

3.2.2. Debit orar de trafic generat de noua dezvoltare

Pentru determinarea debitului orar de trafic generat de noua dezvoltare s-au avut în vedere următoarele aspecte:

- S-a evaluat procentul traficului de rotație orară pe baza ponderilor prezentate în lucrările Mixed Use Trip Generation Model V4 - modele tipice de trafic orare, zilnice, săptămânale și anuale de trafic în zonele urbane și care include evaluarea prin 2 instrumente: MXD și ITE;
- Impactul global al surplusului de **290 de locuri de parcare**, considerate ca fiind autoturisme, cu coeficient de echivalare unitar;
- S-a ținut seama de destinația parcărilor proiectate;

Description/ITE Code		ITE Vehicle Trip Generation Rates							
	Units	(peak hours are for peak hour of adjacent street traffic unless highlighted)							
		We ek da y	AM	PM	Pass- By	AM In	AM Out	PM In	PM Out
Store	Employees	20. 36	1.34	2.11		65%	35%	47%	53%
Expected	Total Generated Trips			Total Distribution of Generated Trips					
Units	Daily	AM Ho ur	PM Hour	AM In	AM Out	Pass- By	PM In	PM Out	Pass- By
290	2,884	277	387	252	136	0	387	323	0

Prin urmare, în ipoteza cea mai nefavorabilă, se estimează că cele **290 de locuri de parcare** vor genera un trafic susținut, având un flux de aproximativ **387 de autoturisme la ora de vârf** sau un total de **2884 de autoturisme pe zi**.

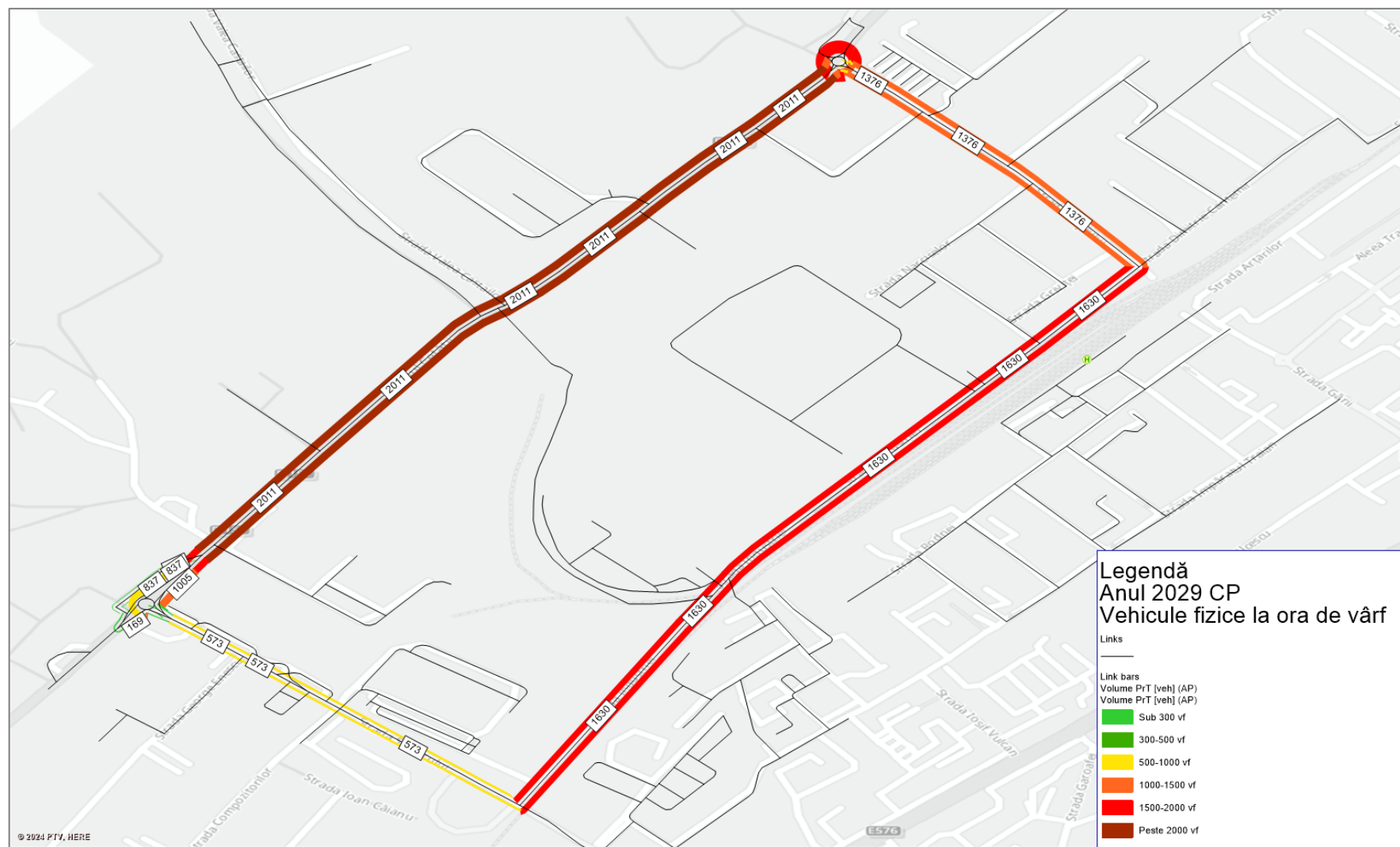


Figura 44. Fluxuri de trafic la ora de vârf în rețeaua studiată-anul 2029 S-1

Tabel 18. Volume de trafic de perspectivă în arealul studiat

Denumire stradă	Indice de utilizare a capacității de circulație	Indice de utilizare a capacității de circulație	Indice de utilizare a capacității de circulație
	-Scenariul actual-	-Scenariul S-0-	-Scenariul S-1-
Drumul Sigmirului	0.79	0.83	0.86
Drumul Cetății	0.85	0.89	0.96
Strada Industriei	0.44	0.48	0.52
Strada Tărpiului	0.47	0.53	0.54

Este de remarcat faptul că, chiar și în perspectivele viitoare reprezentate de scenariile S-0 și S-1, nu se preconizează depășiri ale capacității de circulație. Totuși, este important să menționăm că strada Drumul Cetății înregistrează un indice destul de ridicat, ajungând la 0.96 în scenariul S-1.

4. TERAPIA CIRCULAȚIEI

Pentru a determina măsurile care vor fi luate pentru a îmbunătăți circulația, au fost elaborate și analizate cele două scenarii, analizate în capitolul anterior.

Scenariul de perspectivă fără proiect S-0 implică creșteri ale traficului din arealul studiat conform coeficienților de evoluție a traficului varianta medie din AND 584 -2012.

În scenariul de perspectivă cu proiectul S-1, se iau în considerare creșterile prognozate din S-0, la care se adaugă contribuția adusă de noua investiție propusă. Astfel, s-a estimat traficul generat de această nouă investiție, care se situează la 387 de autoturisme în oră de vârf, în ipoteza cea mai defavorabilă.

În cazul Scenariului S-1, capacitatea de circulație nu va fi depășită pe niciuna dintre străzile sau intersecțiile analizate.

Printre măsurile propuse prin prezentul studiu de circulație se numără crearea a două legături cu strada Drumul Cetății, prin care noul complex să se racordeze la rețeaua rutieră existentă.

Totodată, este necesară implementarea unor măsuri pentru a gestiona problema staționării neregulamentare din zonă, deoarece numeroase autoturisme ocupă trotuarele sau chiar benzile de circulație în mod ilegal, crescând riscul de accidente rutiere.

5. Concluzii

Studiul de circulație corespunzător obiectivului "Întocmire documentație P.U.Z. pentru schimbare destinație din spații industriale și administrative în spații comerciale, amenajare incintă, accese și parcare" și-a propus să analizeze impactul dezvoltării propuse asupra traficului local.

Principalul obiectiv al acestui studiu îl reprezintă analiza caracteristicilor circulației active și pasive din zona de influență și estimarea efectului construirii imobilului asupra circulației locale prin traficul atras/generat de noua dezvoltare urbană.

Se preconizează că traficul în zonă va înregistra o creștere progresivă în viitor, având în vedere și contribuția maximă orară de 86 vehicule adăugate la circulația locală și ca rezultat al altor investiții efectuate în zonă. Implementarea noului Plan Urbanistic Zonal (P.U.Z.) ar genera modificări în configurarea actuală a circulației rutiere și ar influența, totodată, aspecte economice, contribuind la crearea de locuri de muncă și oferind servicii suplimentare.

În cadrul proiectului s-au propus 2 accese, destinate atât autovehiculelor, cât și pietonilor, după cum urmează:

- în partea nordică, acces de pe strada Drumul Cetății;

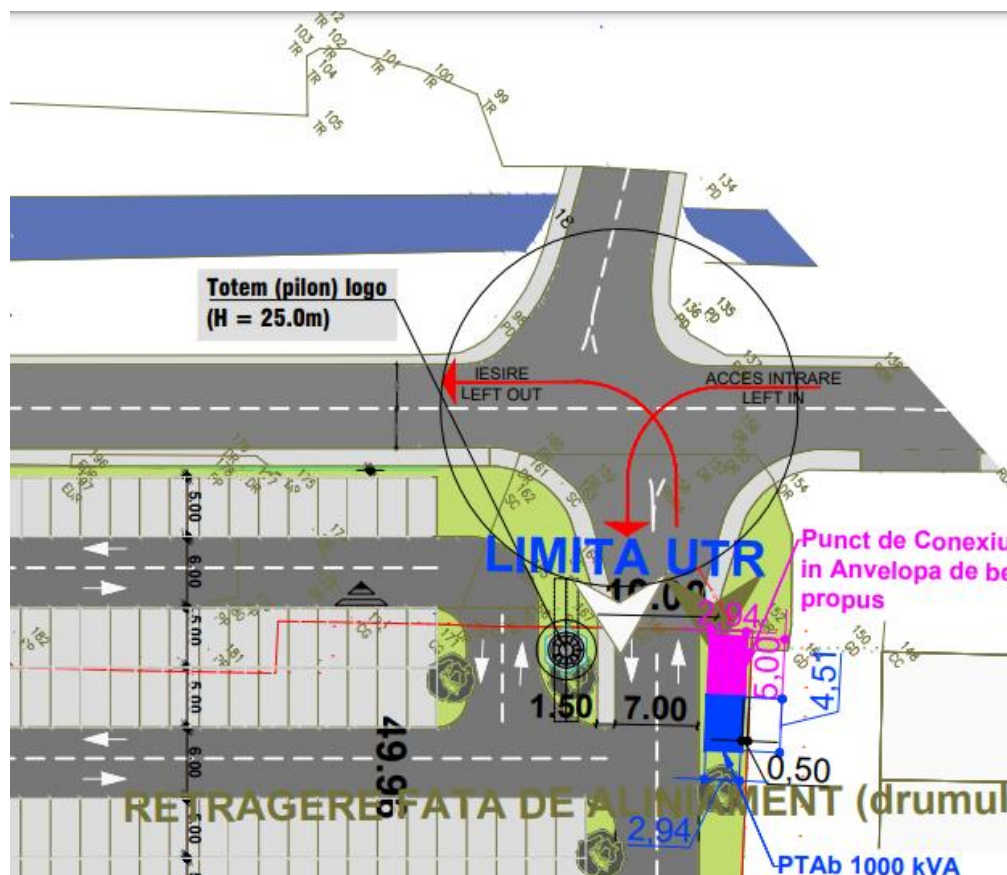


Figura 45. Acces de pe strada Drumul Cetății partea nordică

- în partea sudică, acces de pe strada Drumul Cetății.

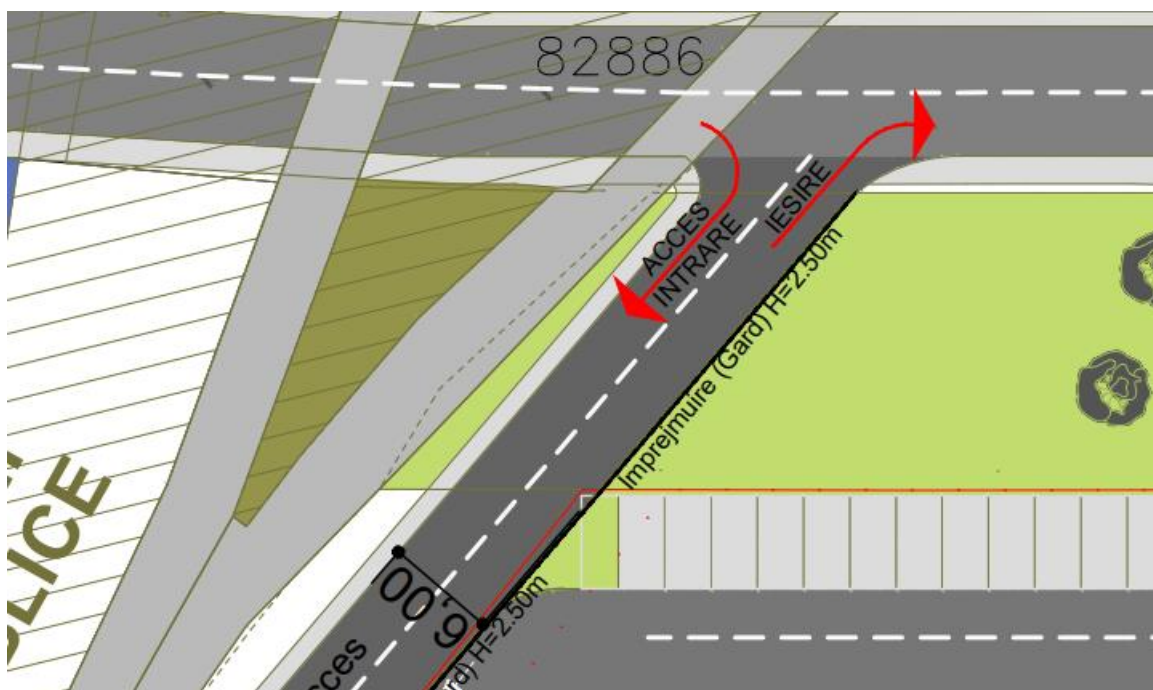
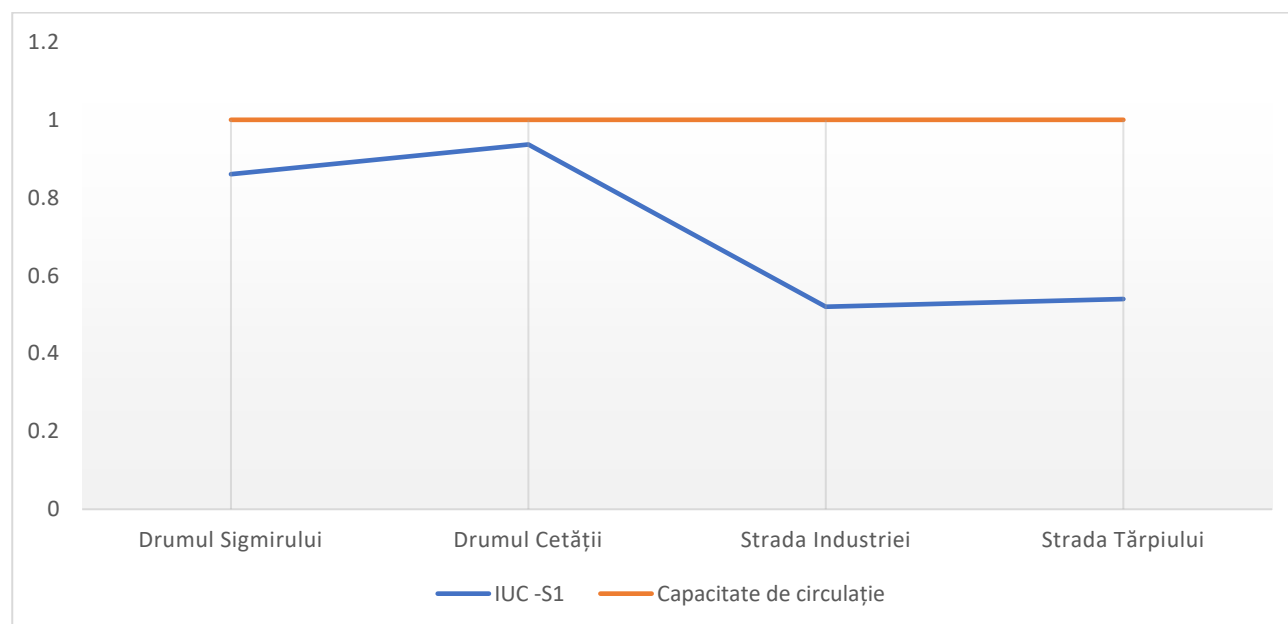


Figura 46. Acces de pe strada Drumul Cetății partea sudică

Pentru a obține o modelare cât mai precisă a traficului rutier, s-au efectuat simulări atât în situația actuală, bazată pe datele recensământului, cât și în baza prognozelor de evoluție a traficului din diferite scenarii de perspectivă, folosind aplicația PTV Visum.

La nivelul scenariului de perspectivă cu proiect, în secțiunile analizate se vor atinge următorii indici de utilizare a capacității de circulație :



Chiar și în proiecțiile viitoare prezentate prin scenariile S-0 și S-1, nu se preconizează depășiri ale capacității de circulație. Totuși, este important să subliniem că strada Drumul Cetății înregistrează un indice destul de ridicat, atingând 0.96 în scenariul S-1.

În concluzie, se poate observa că din perspectiva organizării traficului, investiția propusă poate fi perfect integrată în rețeaua stradală analizată, inclusiv în ceea ce privește interacțiunea cu strada Drumul Cetății din municipiul Bistrița și conexiunile cu rețeaua de drumuri din zonă și dintr-un context mai larg (cum ar fi cartierele sau municipiul), fără a avea un impact semnificativ asupra circulației rutiere existente în această zonă.

Întocmit,

ing. Mihai-Marian **MOLDOVAN**



ing. Gabriel Constantin **ADAM**



ANEXE

Tabel 19.Date recensate pe Drumul Sigmirului (între Drumul Cetății- str. Industriei)

Date	Small	Regular	Medium	Large	Trucks	Total	Debit echivalent calculat	Capacitate de circulație	Indice de utilizare a capacității de trafic
lun. 06:00-07:00	56	15	5	6	0	82	91	1600	0.06
lun. 07:00-08:00	360	75	17	17	1	470	498	1600	0.31
lun. 08:00-09:00	710	114	22	13	0	859	879	1600	0.55
lun. 09:00-10:00	729	146	31	9	2	917	935	1600	0.58
lun. 10:00-11:00	755	204	36	15	3	1013	1042	1600	0.65
lun. 11:00-12:00	714	174	42	12	5	947	975	1600	0.61
lun. 12:00-13:00	911	150	37	19	3	1120	1155	1600	0.72
lun. 13:00-14:00	866	168	38	15	4	1091	1122	1600	0.70
lun. 14:00-15:00	970	151	28	15	5	1169	1202	1600	0.75
lun. 15:00-16:00	981	184	17	16	2	1200	1228	1600	0.77
lun. 16:00-17:00	1035	160	19	13	1	1228	1250	1600	0.78
lun. 17:00-18:00	971	156	23	12	2	1164	1186	1600	0.74
lun. 18:00-19:00	802	118	12	4	0	936	942	1600	0.59
lun. 19:00-20:00	585	87	9	8	1	690	704	1600	0.44
lun. 20:00-21:00	403	53	9	6	0	471	480	1600	0.30
lun. 21:00-22:00	255	28	8	7	0	298	309	1600	0.19
lun. 22:00-23:00	185	28	8	9	3	233	253	1600	0.16
lun. 23:00-00:00	138	23	8	3	3	175	186	1600	0.12
mar. 00:00-01:00	57	5	0	0	0	62	62	1600	0.04
mar. 01:00-02:00	52	8	5	8	4	77	97	1600	0.06
mar. 02:00-03:00	24	4	3	1	0	32	34	1600	0.02
mar. 03:00-04:00	18	1	1	0	0	20	20	1600	0.01
mar. 04:00-05:00	28	1	1	1	0	31	33	1600	0.02
mar. 05:00-06:00	57	6	4	7	0	74	85	1600	0.05
mar. 06:00-07:00	382	25	10	14	1	432	455	1600	0.28

mar. 07:00-08:00	661	91	16	15	2	785	812	1600	0.51
mar. 08:00-09:00	504	146	44	21	6	721	765	1600	0.48
mar. 09:00-10:00	682	123	34	13	0	852	872	1600	0.54
mar. 10:00-11:00	793	124	34	16	0	967	991	1600	0.62
mar. 11:00-12:00	876	146	34	12	1	1069	1089	1600	0.68
mar. 12:00-13:00	841	168	25	13	1	1048	1070	1600	0.67
mar. 13:00-14:00	801	153	28	11	2	995	1016	1600	0.63
mar. 14:00-15:00	903	122	29	16	3	1073	1103	1600	0.69
mar. 15:00-16:00	902	161	36	26	7	1132	1185	1600	0.74
mar. 16:00-17:00	668	176	58	39	21	962	1063	1600	0.66
mar. 17:00-18:00	792	127	25	12	0	956	974	1600	0.61
mar. 18:00-19:00	449	134	44	27	6	660	713	1600	0.45
mar. 19:00-20:00	518	27	9	8	0	562	574	1600	0.36
mar. 20:00-21:00	386	10	8	5	0	409	417	1600	0.26
mar. 21:00-22:00	232	22	6	4	0	264	270	1600	0.17
mar. 22:00-23:00	168	9	2	5	0	184	192	1600	0.12
mar. 23:00-00:00	148	6	3	3	1	161	168	1600	0.10
mie. 00:00-01:00	54	7	1	0	0	62	62	1600	0.04
mie. 01:00-02:00	15	3	1	0	0	19	19	1600	0.01
mie. 02:00-03:00	24	1	0	0	0	25	25	1600	0.02
mie. 03:00-04:00	18	2	1	0	0	21	21	1600	0.01
mie. 04:00-05:00	24	6	0	0	0	30	30	1600	0.02
mie. 05:00-06:00	68	5	3	5	0	81	89	1600	0.06
mie. 06:00-07:00	401	54	12	19	2	488	521	1600	0.33
mie. 07:00-08:00	785	98	19	14	2	918	943	1600	0.59
mie. 08:00-09:00	755	136	23	9	6	929	955	1600	0.60
mie. 09:00-10:00	806	138	39	13	2	998	1022	1600	0.64
mie. 10:00-11:00	850	150	33	18	0	1051	1078	1600	0.67
mie. 11:00-12:00	915	167	37	14	0	1133	1154	1600	0.72
mie. 12:00-13:00	884	200	30	20	2	1136	1170	1600	0.73

mie. 13:00-14:00	828	188	30	12	4	1062	1088	1600	0.68
mie. 14:00-15:00	922	186	38	15	1	1162	1187	1600	0.74
mie. 15:00-16:00	1007	161	23	15	3	1209	1238	1600	0.77
mie. 16:00-17:00	1058	148	28	14	0	1248	1269	1600	0.79
mie. 17:00-18:00	959	142	12	11	1	1125	1144	1600	0.71

Tabel 20. Date recenzate pe Drumul Cetății (între str. Sigmirului și str. Târpiului)

Date	Small	Regular	Medium	Large	Trucks	Total	Debit echivalent calculat	Capacitate de circulație	Indice de utilizare a capacitatii de trafic
lun. 06:00-07:00	61	37	17	33	1	149	201	1700	0.12
lun. 07:00-08:00	418	154	28	61	1	662	756	1700	0.44
lun. 08:00-09:00	721	220	67	53	0	1061	1141	1700	0.67
lun. 09:00-10:00	612	265	73	77	3	1030	1152	1700	0.68
lun. 10:00-11:00	552	289	85	91	1	1018	1157	1700	0.68
lun. 11:00-12:00	597	303	91	87	2	1080	1215	1700	0.71
lun. 12:00-13:00	673	315	89	85	3	1165	1299	1700	0.76
lun. 13:00-14:00	652	352	88	70	1	1163	1270	1700	0.75
lun. 14:00-15:00	666	375	101	68	2	1212	1318	1700	0.78
lun. 15:00-16:00	719	327	95	81	2	1224	1350	1700	0.79
lun. 16:00-17:00	774	267	74	74	6	1195	1318	1700	0.78
lun. 17:00-18:00	779	326	56	76	2	1239	1357	1700	0.80
lun. 18:00-19:00	725	308	71	81	3	1188	1316	1700	0.77
lun. 19:00-20:00	595	215	45	60	1	916	1008	1700	0.59
lun. 20:00-21:00	421	155	36	72	0	684	792	1700	0.47
lun. 21:00-22:00	272	109	32	57	1	471	559	1700	0.33
lun. 22:00-23:00	182	80	16	51	3	332	415	1700	0.24
lun. 23:00-00:00	173	49	14	49	0	285	359	1700	0.21
mar. 00:00-01:00	144	40	22	30	1	237	284	1700	0.17
mar. 01:00-02:00	52	14	10	19	0	95	124	1700	0.07
mar. 02:00-03:00	31	12	6	23	0	72	107	1700	0.06
mar. 03:00-04:00	17	14	9	25	1	66	106	1700	0.06
mar. 04:00-05:00	24	13	12	24	0	73	109	1700	0.06
mar. 05:00-06:00	36	12	8	23	1	80	117	1700	0.07

mar. 06:00-07:00	68	21	15	22	0	126	159	1700	0.09
mar. 07:00-08:00	461	62	21	43	0	587	652	1700	0.38
mar. 08:00-09:00	795	132	37	45	0	1009	1077	1700	0.63
mar. 09:00-10:00	633	136	54	56	1	880	966	1700	0.57
mar. 10:00-11:00	659	143	44	66	1	913	1014	1700	0.60
mar. 11:00-12:00	776	161	55	73	1	1066	1178	1700	0.69
mar. 12:00-13:00	824	159	50	65	6	1104	1214	1700	0.71
mar. 13:00-14:00	817	186	72	85	1	1161	1291	1700	0.76
mar. 14:00-15:00	790	142	47	78	0	1057	1174	1700	0.69
mar. 15:00-16:00	816	187	69	69	0	1141	1245	1700	0.73
mar. 16:00-17:00	910	145	55	57	1	1168	1256	1700	0.74
mar. 17:00-18:00	840	100	35	59	2	1036	1129	1700	0.66
mar. 18:00-19:00	765	120	34	76	1	996	1112	1700	0.65
mar. 19:00-20:00	465	55	26	65	0	611	709	1700	0.42
mar. 20:00-21:00	388	55	16	67	0	526	627	1700	0.37
mar. 21:00-22:00	324	41	23	48	2	438	514	1700	0.30
mar. 22:00-23:00	188	34	19	49	0	290	364	1700	0.21
mar. 23:00-00:00	185	33	21	50	0	289	364	1700	0.21
mie. 00:00-01:00	171	41	22	35	0	269	322	1700	0.19
mie. 01:00-02:00	59	12	13	19	1	104	135	1700	0.08
mie. 02:00-03:00	26	12	15	24	0	77	113	1700	0.07
mie. 03:00-04:00	29	15	3	22	1	70	105	1700	0.06
mie. 04:00-05:00	25	20	12	21	0	78	110	1700	0.06
mie. 05:00-06:00	33	16	15	26	0	90	129	1700	0.08
mie. 06:00-07:00	82	18	14	38	0	152	209	1700	0.12
mie. 07:00-08:00	474	85	30	52	0	641	719	1700	0.42
mie. 08:00-09:00	804	195	52	62	1	1114	1209	1700	0.71
mie. 09:00-10:00	687	231	73	60	2	1053	1147	1700	0.67
mie. 10:00-11:00	688	270	74	75	1	1108	1223	1700	0.72
mie. 11:00-12:00	647	291	88	64	1	1091	1189	1700	0.70

mie. 12:00-13:00	737	334	71	83	0	1225	1350	1700	0.79
mie. 13:00-14:00	725	304	100	66	1	1196	1297	1700	0.76
mie. 14:00-15:00	682	318	96	72	2	1170	1282	1700	0.75
mie. 15:00-16:00	587	388	113	80	10	1178	1318	1700	0.78
mie. 16:00-17:00	833	323	84	81	2	1323	1449	1700	0.85
mie. 17:00-18:00	791	283	70	92	0	1236	1374	1700	0.81

Tabel 21. Date recensate pe strada Industriei (între Drumul Sigmirului și str. Târpiului)

Date	Small	Regular	Medium	Large	Trucks	Total	Debit echivalent calculat	Capacitate de circulație	Indice de utilizare a capacitatii de trafic
lun. 06:00-07:00	13	0	1	0	0	14	14	1200	0.01
lun. 07:00-08:00	164	15	3	4	1	187	195	1200	0.16
lun. 08:00-09:00	166	33	12	2	0	213	216	1200	0.18
lun. 09:00-10:00	185	45	16	3	2	251	260	1200	0.22
lun. 10:00-11:00	191	48	25	7	1	272	285	1200	0.24
lun. 11:00-12:00	165	52	20	6	2	245	258	1200	0.22
lun. 12:00-13:00	170	61	26	12	0	269	287	1200	0.24
lun. 13:00-14:00	241	81	21	5	3	351	365	1200	0.30
lun. 14:00-15:00	193	95	37	11	1	337	356	1200	0.30
lun. 15:00-16:00	272	99	36	13	4	424	452	1200	0.38
lun. 16:00-17:00	344	107	29	12	5	497	525	1200	0.44
lun. 17:00-18:00	259	86	19	10	1	375	392	1200	0.33
lun. 18:00-19:00	221	46	8	5	0	280	288	1200	0.24
lun. 19:00-20:00	175	32	5	0	0	212	212	1200	0.18
lun. 20:00-21:00	121	25	2	0	0	148	148	1200	0.12
lun. 21:00-22:00	66	14	5	0	0	85	85	1200	0.07
lun. 22:00-23:00	39	6	3	1	0	49	51	1200	0.04
lun. 23:00-00:00	40	6	3	0	1	50	52	1200	0.04
mar. 00:00-01:00	18	4	0	1	0	23	25	1200	0.02
mar. 01:00-02:00	8	1	0	1	0	10	12	1200	0.01
mar. 02:00-03:00	0	0	0	0	0	0	0	1200	0.00
mar. 03:00-04:00	3	0	0	0	0	3	3	1200	0.00
mar. 04:00-05:00	3	0	0	0	0	3	3	1200	0.00
mar. 05:00-06:00	2	1	0	0	0	3	3	1200	0.00

mar. 06:00-07:00	9	0	0	1	0	10	12	1200	0.01
mar. 07:00-08:00	164	53	5	3	1	226	233	1200	0.19
mar. 08:00-09:00	156	72	10	2	1	241	246	1200	0.21
mar. 09:00-10:00	119	44	9	1	1	174	178	1200	0.15
mar. 10:00-11:00	153	64	20	7	2	246	261	1200	0.22
mar. 11:00-12:00	139	67	23	7	1	237	250	1200	0.21
mar. 12:00-13:00	173	134	24	10	2	343	362	1200	0.30
mar. 13:00-14:00	150	102	31	2	3	288	297	1200	0.25
mar. 14:00-15:00	189	63	25	10	3	290	311	1200	0.26
mar. 15:00-16:00	272	59	22	7	2	362	377	1200	0.31
mar. 16:00-17:00	364	65	18	11	5	463	490	1200	0.41
mar. 17:00-18:00	216	30	12	2	1	261	266	1200	0.22
mar. 18:00-19:00	160	31	9	2	0	202	205	1200	0.17
mar. 19:00-20:00	127	25	4	0	0	156	156	1200	0.13
mar. 20:00-21:00	69	18	0	0	1	88	90	1200	0.08
mar. 21:00-22:00	47	15	1	0	0	63	63	1200	0.05
mar. 22:00-23:00	52	4	2	0	0	58	58	1200	0.05
mar. 23:00-00:00	20	7	3	0	1	31	33	1200	0.03
mie. 00:00-01:00	29	4	0	1	0	34	36	1200	0.03
mie. 01:00-02:00	8	2	1	0	0	11	11	1200	0.01
mie. 02:00-03:00	2	0	1	0	0	3	3	1200	0.00
mie. 03:00-04:00	2	0	0	0	0	2	2	1200	0.00
mie. 04:00-05:00	3	0	0	0	0	3	3	1200	0.00
mie. 05:00-06:00	3	0	0	0	0	3	3	1200	0.00
mie. 06:00-07:00	9	2	1	0	0	12	12	1200	0.01
mie. 07:00-08:00	176	23	11	1	1	212	216	1200	0.18
mie. 08:00-09:00	246	30	17	5	2	300	312	1200	0.26
mie. 09:00-10:00	206	24	18	2	1	251	256	1200	0.21
mie. 10:00-11:00	178	34	15	11	3	241	264	1200	0.22
mie. 11:00-12:00	241	47	25	3	3	319	330	1200	0.27

mie. 12:00-13:00	233	84	22	3	2	344	353	1200	0.29
mie. 13:00-14:00	238	70	23	7	2	340	355	1200	0.30
mie. 14:00-15:00	211	60	29	11	2	313	334	1200	0.28
mie. 15:00-16:00	275	69	26	7	3	380	397	1200	0.33
mie. 16:00-17:00	330	78	17	12	6	443	473	1200	0.39
mie. 17:00-18:00	236	60	15	5	2	318	330	1200	0.27

Tabel 22. Date recensate pe strada Târpiului (între Drumul Cetății și str. Industriei)

Date	Small	Regular	Medium	Large	Trucks	Total	Debit echivalent calculat	Capacitate de circulație	Indice de utilizare a capacitatii de trafic
lun. 06:00-07:00	13	7	2	0	0	22	22	1300	0.02
lun. 07:00-08:00	127	69	15	11	6	228	257	1300	0.20
lun. 08:00-09:00	167	78	10	11	1	267	286	1300	0.22
lun. 09:00-10:00	146	75	21	10	0	252	267	1300	0.21
lun. 10:00-11:00	160	76	20	13	1	270	292	1300	0.22
lun. 11:00-12:00	185	83	17	8	1	294	308	1300	0.24
lun. 12:00-13:00	219	96	18	4	3	340	352	1300	0.27
lun. 13:00-14:00	222	85	24	12	0	343	361	1300	0.28
lun. 14:00-15:00	231	83	20	9	2	345	363	1300	0.28
lun. 15:00-16:00	228	90	21	15	3	357	386	1300	0.30
lun. 16:00-17:00	434	97	21	15	5	572	605	1300	0.47
lun. 17:00-18:00	246	77	16	10	0	349	364	1300	0.28
lun. 18:00-19:00	219	53	10	5	1	288	298	1300	0.23
lun. 19:00-20:00	155	43	10	2	0	210	213	1300	0.16
lun. 20:00-21:00	67	34	2	2	0	105	108	1300	0.08
lun. 21:00-22:00	55	15	2	1	0	73	75	1300	0.06
lun. 22:00-23:00	43	12	3	0	0	58	58	1300	0.04
lun. 23:00-00:00	36	18	4	6	2	66	79	1300	0.06
mar. 00:00-01:00	43	8	1	7	1	60	73	1300	0.06
mar. 01:00-02:00	8	3	0	0	0	11	11	1300	0.01
mar. 02:00-03:00	3	0	1	0	0	4	4	1300	0.00
mar. 03:00-04:00	1	0	0	1	0	2	4	1300	0.00
mar. 04:00-05:00	5	2	1	0	1	9	11	1300	0.01
mar. 05:00-06:00	6	3	0	0	0	9	9	1300	0.01
mar. 06:00-07:00	13	6	0	2	0	21	24	1300	0.02

mar. 07:00-08:00	147	37	11	4	5	204	220	1300	0.17
mar. 08:00-09:00	140	40	6	9	2	197	215	1300	0.17
mar. 09:00-10:00	131	48	18	10	6	213	240	1300	0.18
mar. 10:00-11:00	139	65	23	15	0	242	265	1300	0.20
mar. 11:00-12:00	166	57	19	12	0	254	272	1300	0.21
mar. 12:00-13:00	198	71	25	7	0	301	312	1300	0.24
mar. 13:00-14:00	211	70	23	6	0	310	319	1300	0.25
mar. 14:00-15:00	220	69	17	6	3	315	330	1300	0.25
mar. 15:00-16:00	216	90	17	17	3	343	375	1300	0.29
mar. 16:00-17:00	366	103	15	19	4	507	544	1300	0.42
mar. 17:00-18:00	228	72	14	11	1	326	345	1300	0.27
mar. 18:00-19:00	178	47	12	2	0	239	242	1300	0.19
mar. 19:00-20:00	94	45	3	2	0	144	147	1300	0.11
mar. 20:00-21:00	66	9	2	1	0	78	80	1300	0.06
mar. 21:00-22:00	39	29	3	2	0	73	76	1300	0.06
mar. 22:00-23:00	28	13	4	1	0	46	48	1300	0.04
mar. 23:00-00:00	33	9	2	5	2	51	63	1300	0.05
mie. 00:00-01:00	52	16	2	7	2	79	94	1300	0.07
mie. 01:00-02:00	10	3	0	0	0	13	13	1300	0.01
mie. 02:00-03:00	3	2	0	0	0	5	5	1300	0.00
mie. 03:00-04:00	0	2	0	0	0	2	2	1300	0.00
mie. 04:00-05:00	5	1	1	2	0	9	12	1300	0.01
mie. 05:00-06:00	6	2	1	0	0	9	9	1300	0.01
mie. 06:00-07:00	14	10	5	0	0	29	29	1300	0.02
mie. 07:00-08:00	137	76	17	8	6	244	268	1300	0.21
mie. 08:00-09:00	184	75	17	8	1	285	299	1300	0.23
mie. 09:00-10:00	160	72	19	9	0	260	274	1300	0.21
mie. 10:00-11:00	157	68	17	7	4	253	272	1300	0.21
mie. 11:00-12:00	199	83	31	6	1	320	331	1300	0.25
mie. 12:00-13:00	219	100	20	5	0	344	352	1300	0.27
mie. 13:00-14:00	225	90	21	6	0	342	351	1300	0.27

mie. 14:00-15:00	217	68	27	9	3	324	344	1300	0.26
mie. 15:00-16:00	252	99	18	13	3	385	411	1300	0.32
mie. 16:00-17:00	375	95	11	19	4	504	541	1300	0.42
mie. 17:00-18:00	250	106	12	4	0	372	378	1300	0.29

Intersecția Drumul Cetății - Drumul Sigmirului - Calea Clujului



Deplasări din Drumul Cetății către Drumul Sigmirului

Cars	HGV	Buses	Total
234	33	5	292

Deplasări din Drumul Cetății către Calea Clujului

Cars	HGV	Buses	Total
239	59	4	302

Deplasări din Drumul Sigmirului către Calea Clujului

Cars	HGV	Buses	Total
252	39	4	295

Deplasări din Drumul Sigmirului către Drumul Cetății

Cars	HGV	Buses	Total
203	42	7	252

Deplasări din Calea Clujului către Drumul Sigmirului

Cars	HGV	Buses	Total
202	38	3	243

Deplasări din Calea Clujului către Drumul Cetății

Cars	HGV	Buses	Total
269	71	6	346