

H O T Ă R Ă R E A nr. _____
din _____ 2021

cu privire la aprobarea ”Studiu de trafic pentru reglementarea circulației pe drumurile publice din cartierele municipiului Arad”

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată în Referatul de aprobare înregistrat cu nr. 89.791/24.11.2021,

Analizând Raportul Direcției Tehnice, Serviciului Investiții, înregistrat cu nr. 89.794/24.11.2021,

Analizând avizele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Având în vedere avizul Comisiei de Sistemizare a Circulației nr. 85070/Z1/08.11.2021 și avizul Inspectoratului de Poliție Județean Arad – Serviciul Rutier nr. 154926/26.11.2021, înregistrat la Primăria Municipiului Arad cu nr. 90.257/26.11.2021,

În temeiul prevederilor art. 129 alin. (1), alin. (2) lit. b), alin. (4) lit. e), alin. (7) lit. k), art. 139 alin. (1), alin. (3) lit. g) și art. 196 alin. (1) lit. a) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD

adoptă prezenta
H O T Ă R Ă R E:

Art. 1. Se aprobă ”Studiu de trafic pentru reglementarea circulației pe drumurile publice din cartierele municipiului Arad”, conform Anexei care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2. Prezenta hotărâre se duce la îndeplinire de către Primarul Municipiului Arad, prin serviciile de specialitate și se comunică celor interesați prin grija Serviciului Administrație Publică Locală.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ

SECRETAR GENERAL

PRIMARUL MUNICIPIULUI ARAD

Nr. 89.791/24.11.2021

Primarul Municipiului Arad

În temeiul prevederilor art. 136 alin (1) din Ordonanța de urgență nr. 57/2019 - privind Codul administrativ îmi exprim inițiativa de promovare a unui proiect de hotărâre cu următorul obiect:

aprobarea ”Studiu de trafic pentru reglementarea circulației pe drumurile publice din cartierele municipiului Arad”, în susținerea căruia formulez următorul,

REFERAT DE APROBARE

Studiul de trafic este unul din instrumentele principale în fundamentarea unei investiții. Prin urmare acesta reprezintă componenta de planificare strategică în transporturi, care permite realizarea unei fundamentări solide a investiției în raport cu strategia pe termen mediu/lung în privința dezvoltării urbane și a mobilității la nivelul orașului și care permite evaluarea atât a situației existente cât și a impactului investiției asupra mobilității urbane.

Mobilitatea populației este puternic influențată de caracteristicile socio-economice ale acesteia. La nivelul Municipiului, 85% din populație deține cel puțin un autoturism în gospodărie. Astfel, la nivelul unei zile obișnuite de lucru, 53% din deplasările efectuate la nivelul întregii rețele de transport sunt afectuate cu autoturismul, în timp ce 22% se efectuează cu mijloace de transport public, iar 25% sunt deplasări nemotorizate (pe jos și cu bicicleta).

Sondajele făcute indică faptul că autoturismul este utilizat preponderent de către persoanele angajate, dar și de către cele neangajate, în timp ce transportul public are o pondere dominantă în rândul elevilor și studenților.

Astfel este necesar un studiu de trafic care cuprinde toate detaliile legate de dezvoltarea modelului de transport, rezultatele calibrării/validării acestora și prezentarea indicatorilor de rețea în scenariu cu și fără proiect precum și evaluări cu privire la impactul soluțiilor propuse asupra tarifului, asupra siguranței și securității deplasărilor, asupra mediului, impactul asupra calității mediului urban și a peisajului urban, pentru beneficiul cetățenilor, economiei societății în ansamblu.

Obiectivul recunoaște influența Transportului Urban în asigurarea sustenabilității transportului la nivel național, iar acest lucru asigură o legătură puternică între Carta Alba a transporturilor și pregătirea planurilor de mobilitate urbană.

Având în vedere necesitatea intervențiilor, propun:

Aprobarea ”Studiu de trafic pentru reglementarea circulației pe drumurile publice din cartierele municipiului Arad”

PRIMAR,

Bibart Călin

RAPORT
al serviciului de specialitate

Referitor la: Referatul de aprobare înregistrat cu nr. 89.791/24.11.2021 a domnului Călin BIBARȚ, Primarul Municipiului Arad

Obiect: aprobarea ”Studiu de trafic pentru reglementarea circulației pe drumurile publice din cartierele municipiului Arad”

Studiul de trafic este unul din instrumentele principale în fundamentarea unei investiții. Prin urmare acesta reprezintă componenta de planificare strategică în transporturi, care permite realizarea unei fundamentări solide a investiției în raport cu strategia pe termen mediu/lung în privința dezvoltării urbane și a mobilității la nivelul orașului și care permite evaluarea atât a situației existente cât și a impactului investiției asupra mobilității urbane.

Descrierea Studiului:

Modelul de transport utilizat pentru evaluarea efectelor implementării propunerilor de reorganizare a circulației rutiere în cartierul Micalaca, este cel dezvoltat în cadrul PMUD. Astfel pentru evaluarea impactului soluțiilor propuse la nivelul Municipiului Arad, s-a dezvoltat un model de transport pentru atribuirea pe itinerarii pentru transportul public și privat. Modelul de transport este dezvoltat modular, matricele de transport fiind formalizate matematic pe baza modelului de calcul gravitațional.

Pentru colectarea datelor de trafic s-au stabilit amplasamentele punctelor de colectare date și respectiv contorizare a traficului.

Situația existentă:

Mobilitatea populației este puternic influențată de caracteristicile socio-economice ale acesteia. La nivelul Municipiului, 85% din populație detine cel puțin un autoturism în gospodărie. Astfel, la nivelul unei zile obișnuite de lucru, 53% din deplasările efectuate la nivelul întregii rețele de transport sunt efectuate cu autoturismul, în timp ce 22% se efectuează cu mijloace de transport public, iar 25% sunt deplasări nemotorizate (pe jos și cu bicicleta).

Dintre autoturismele aflate în circulație, 44% sunt ocupate doar de conducătorul auto, 36% sunt ocupate de conducătorul auto și un pasager, în timp ce doar 20% dintre autoturisme au 3 sau mai mulți ocupanți, astfel că gradul mediu de ocupare al autoturismelor este de numai 1.86 persoane/autoturism, incluzând conducătorul auto. Sondajul indică faptul că autoturismul este utilizat preponderent de către persoanele angajate, dar și de către cele neangajate, în timp ce transportul public are o pondere dominantă în rândul elevilor și studenților. Analiza a indicat un număr mediu de 2.86 de deplasări/persoană/zi, distribuit în funcție de categoria socială a respondenților și scopul deplasărilor. Sondajul mai indică durata medie a deplasărilor pe moduri de transport, respectiv 16-17 minute în cazul deplasărilor realizate cu autoturismul, cu bicicleta sau pe jos, în timp ce o deplasare cu transportul public durează în medie 32 de minute.

Zona de analiză are o rețea de transport alcătuită din 92 de artere de circulație, dintre care:

- 85 străzi
- 4 alei
- 2 bulevarde
- 1 piață

Semnalizarea rutieră este realizată prin indicatoare de circulație verticale și marcaje orizontale. Releveul privind semnalistica rutieră pe toată zona de analiză este prezentat în Planul de situație.

Reglementarea circulației. Situație existentă:

Cu toate acestea au fost identificate o serie de probleme în ceea ce privește indicatoarele verticale de circulație, referitoare la vizibilitatea acestora sau la utilizarea neadecvată a locației în care au fost

amplasate, la realizarea unor combinatii ilogice de indicatoare si situatii de semnalizare incompleta sau suprasemnalizare (amplasarea unui numar mult prea mare de indicatoare intr-un singur amplasament).

Parcari:

Incepand cu anul 2016, Primaria Municipiului Arad a derulat o serie de proiecte de regenerare urbana a spatiilor din zonele de blocuri in cartierele Municipiului Arad, inclusiv Micalaca. Aceste proiecte au constat in principiu in reamenajarea spatiilor dintre cvartalele de blocuri si amenajarea de noi locuri de parcare. Din totalul acestor locuri, in Cartierul Micalaca se afla un numar de 4273 de locuri de parcare la sol si alte 862 de locuri in constructiile Fastpark, totalizand 5135 de locuri de parcare.

Locatiile acestor amenajari sunt prezentate in documentul TTL.040-ST.AR.PD001 – Plan de situatie. Reglementarea circulatie. Situatia existenta.

Intersectii:

La nivelul zonei de analiza pe baza retelei de transport inclusa in cadrul modelului de transport au fost identificate 141 de intersectii de artere, dintre care:

- 8 intersectii semaforizate
- 4 intersectii dirijate cu sens giratoriu
- 103 intersectii dirijate prin indicatoare de prioritate
- 26 de intersectii nedirijate

Pietonale si velo:

La nivelul infrastructurii pietonale si pentru biciclete, in urma analizelor din teren s-a constatat ca marea majoritate a strazilor beneficiaza de trotuare pe ambele parti. Pe cateva artere insa s-a constatat absenta trotuarului pe o latura. Suplimentar, exista cateva strazi unde trotuarul lipseste pe ambele parti din cauza profilului rutier ingust, pietonii deplasandu-se pe partea carosabila.

Referitor la deplasările cu bicicleta, la nivelul ariei de analiza exista o serie de piste si benzi.

Acestea se suprapun arterelor majore si colectoare si au ca rol cresterea sigurantei deplasărilor cu bicicleta.

Dezvoltarea modelului de transport:

Reteaua de transport s-a dezvoltat tinand cont de descrierea segmentelor de drum care o alcatuiesc. Segmentele de drum din modelul de transport sunt descrise prin:

- noduri la fiecare capat al segmentului de drum – fie ca sunt intersectii cu alte segmente sau modificari ale descrierilor
- lungimea segmentului de drum
- tipul si standardul segmentelor de drum, exprimate prin categorie si descriere functionala – numar de benzi, capacitate, viteza de circulatie admisa, restrictii pentru anumite tipuri de vehicule etc
- relatia viteza- debit specifica tipului de segment de drum, declarata general la nivelul tipului.

Realizarea matricelor origine- destinatie:

Matricele origine- destinatie au fost realizate separat pentru urmatoarele moduri de transport:

- transport privat: autoturism (CAR), biciclete (BIKE), vehicule usoare de marfa (LGV), vehicule grele de marfa (HGV)
- transport public

Generarea/attractia deplasărilor alaturi de distributie si repartitie modala s-au estimat simultan in modelul de transport din rezultatele anchetelor de mobilitate. Generarea deplasărilor s-a realizat pe baza unui model de regresie structurat pe scopul deplasărilor si grupele sociale de persoane.

In urma determinării cererii de transport si alocării acesteia pe retea se calculeaza nivelul de serviciu al retelei, care pentru exemplificare este definit de 6 trepte notate A-F.

Pentru validarea modelului de transport propus au fost corelate volumele si s-a constatat ca duratele de deplasare inregistrate pe axele majore de circulatie in oras, folosite ca set de date pentru validare se situeaza in marja considerata de criteriu de validare, astfel diferenta dintre duratele de deplasare modelate si cele observate nu depaseste 7%. Astfel, se considera ca modelul de transport prezinta o imagine corelata asupra deplasărilor urbane. Se concluzioneaza ca modelul de transport calibrat si validat in conformitate cu standardele internationale cu privire la procedurile de modelare in

domeniul ingineriei transporturilor, reprezinta intr-o maniera robusta situatia din teren s este adecvat scopului pentru care a fost dezvoltat.

In baza matricelor de mobilitate pentru scenariul de referinta s-a facut raportul iintre origine-destinatie pentru o prognoza de 15 ani. (2020-2035).

Reglementari propuse:

Pentru reglementarea sensurilor de circulatie prestatorul a propus reconfigurarea acestora conform figurii 5.1.-1 – Intersectia C-lea Radnei cu Str. Digului,

Intersectii:

Se propun intersectiile pentru realizarea semaforizarii: a se vedea figura 5.5.-1 Intersectia C-lea Radnei cu Str. Digului, 5.5-3 Intersectia C-lea Radnei cu Str. Digului , 5.5.-4 Intersectia C-lea Radnei cu Str. Renasterii, 5.5-7 Intersectie Str. Voinicilor cu Str. Pasunii, 5.5.9. Bdul N. Titulescu – Benzi de incadrare in flux precum si modelul pentru intersectiile nesemaforizate.

Impactul asupra mediului:

Activitatea de transport joaca un rol esential in dezvoltarea economica si sociala a Municipiului, avand in vedere ca aceasta asigura accesul la locurile de munca sau agrement, locuinte, bunuri si servicii etc.

Efectele negative pe care domeniul transportului le are asupra mediului inconjurator si in principal asupra sanatatii umane, se datoreaza in principal nocivitatii gazelor de esapament, poluantii care impreuna cu pulberile antrenate de pe carosabil pot provoca probleme respiratorii acute si cronice, precum si agravarea altor afectiuni. Traficul greu este generator al unor niveluri ridicate de zgomot si vibratii, care determina conditii de aparitie a stresului, cu implicatii uneori majore asupra starii de sanatate.

Se constata ca desi nivelul intregii zone de implementare a proiectului duce la o scadere de doar 0,4% a nivelului de emisii, pe arterele rezidentiale, al caror scop este de deservire a rezidentilor si de acces la proprietate, emisiile anuale se reduc cu pana la 33,42%, ceea ce are efecte benefice pentru sanatatea populatiei din zonele rezidentiale astfel definite.

Siguranta circulatiei:

La nivelul municipiului se estimeaza ca gradul de motorizare este de circa 500 vehicule/1000 de locuitori, situandu-se cu mult peste media nationala. Din analiza datelor de mobilitate s-a relevat ca circa 75% din deplasarile efectuate zilnic la nivelul anului de baza sunt realizate utilizand mijloacele de transport motorizat.

Concluzii:

Prin aplicarea masurilor de reorganizare a circulatiei recomandate in cadrul Studiului de Trafic se obtine o reduce considerabila a fluxurilor de trafic de pe arterele rezidentiale ale Cartierului Micalaca, dar si o reducere usoara la nivelul intregului cartier.

Fara o planificare urbana si o gestionare adecvata a modului in care se desfasoara circulatia la nivelul cartierelor municipiului Arad, tiparele de deplasare ale utilizatorilor de vehicule personale vor cunoaste o distributie spatiala necontrolata, avand impact negativ asupra prestatiei totale si implicit asupra efectelor generate de traficul auto.

Evaluarea a fost realizata la nivelul zonei de analiza si separat pe arterele din zonele rezidentiale stabilite in capitolele anterioare. Se observa faptul ca la distanta totala de deplasare scade cu 0,36% la nivelul intregii zone de analiza, in timp ce pe arterele rezidentiale aceasta se reduce masiv, respectiv cu 32,89% in raport cu scenariul de referinta.

Față de cele de mai sus,

PROPUNEM,

Adoptarea unei hotărâri pentru aprobarea ”Studiu de trafic pentru reglementarea circulatiei pe drumurile publice din cartierele municipiului Arad”

**DIRECTOR EXECUTIV,
Ing. Portaru Elena**

**ŞEF SERVICIU,
Ing. Giurgiu Lucia**

**ÎNTOCMIT,
Predescu Alina**

VIZAT JURIDIC,



MUNICIPIUL
ARAD

TFL
PLANNING



**STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA
CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE,
ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD.**

OCTOMBRIE 2021

Titlu Proiect STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA
CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE,
ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD.

Memoriu Studiu de Trafic Final / REV.1

Data Octombrie 2021

Beneficiar MUNICIPIUL ARAD



Elaborator TTL PLANNING S.R.L.



Manager Proiect: dr. ing. Ionut Mitroi



BORDEROU DOCUMENTE

#	Cod document	Denumire	Nr. Pg.
1	TTL.040-ST.AR.PSMST	Memoriu Studiu de Trafic	79.A4
2	TTL.040-ST.AR.PSA1	Anexa 1. Raport Colectare Date	53.A4
3	TTL.040-ST.AR.PD001	Plan de situație. Reglementarea circulației. Situație Existentă	1.A1
4	TTL.040-ST.AR.PD002	Plan de situație. Reglementarea circulației. Situație Propusă	1.A1
5	TTL.040-ST.AR.PD003	Plan de situație. Volume de Trafic. Situație Existentă	1.A3
6	TTL.040-ST.AR.PD004	Plan de situație. Volume de Trafic. Situație Propusă	1.A3
7	TTL.040-ST.AR.PD005	Plan de situație. Nivel de Serviciu. Situație Existentă	1.A3
8	TTL.040-ST.AR.PD006	Plan de situație. Nivel de Serviciu. Situație Propusă	1.A3
9	TTL.040-ST.AR.PD007	Propunere ierarhizare artere de circulație și stabilire zone rezidențiale.	1.A3
10	TTL.040-ST.AR.PD008	Plan de situație. Organizarea circulației. Situație existentă	1.A3
11	TTL.040-ST.AR.PD009	Plan de situație. Organizarea circulației. Situație propusa.	1.A3
12	TTL.040-ST.AR.PD010	Plan de situație. Propunere reorganizare intersecția cal. Radnei – str. Șiriei – str. Constanța – str. Digului	1.A3
13	TTL.040-ST.AR.PD011	Plan de Situație. Propunere reorganizare subtraversare CF.	1.A3
14	TTL.040-ST.AR.PD012	Plan de Semaforizare. Propunere. Intersecția cal. Radnei – str. Șiriei – str. Constanța – str. Digului	1.A3
15	TTL.040-ST.AR.PD013	Plan de Semaforizare. Propunere. Intersecția cal. Radnei – str. Renașterii – str. Prutului	1.A3
16	TTL.040-ST.AR.PD014	Plan de Semaforizare. Propunere. Intersecția str. Voinicilor – str. Pășunii	1.A3
17	TTL.040-ST.AR.PD015	Profil transversal tip. Propunere. Artere de 4m la Nord de Calea Radnei	1.A3
18	TTL.040-ST.AR.PD016	Profil transversal tip. Propunere. Str. Lipovei	1.A3
19	TTL.040-ST.AR.PD017	Profil transversal tip. Propunere. Artere rezidențiale de 6m	1.A3
20	TTL.040-ST.AR.PD018	Profil transversal tip. Propunere. bd. N. Titulescu	1.A3

CUPRINS

1. Introducere	5
1.1. Contextul și Scopul Studiului de Trafic	5
1.2. Tipul și funcționalitatea modelului de transport.....	7
2. Colectarea datelor	10
2.1. Zona de studiu.....	10
2.2. Date din surse existente	11
2.3. Contorizări asupra volumelor de trafic.....	12
3. Analiza situației existente	14
3.1. Caracteristicile mobilității în zona de analiză	14
3.2. Evaluarea situației existente	16
3.2.1. Sensuri de circulație.....	17
3.2.2. Semnalizare Rutieră	19
3.2.3. Parcări.....	23
3.2.4. Treceri de Pietoni.....	26
3.2.5. Intersecții.....	27
3.2.6. Pietonal și Velo	30
4. Dezvoltarea modelului de transport	35
4.1. Dezvoltarea modelului rețelei	35
4.1.1. Rețeaua modelului de transport.....	35
4.1.2. Sistemul de zonificare.....	37
4.2. Dezvoltarea modelului de determinare a cererii de transport	38
4.2.1. Realizarea matricelor origine – destinație	38
4.2.2. Afectarea cererii de mobilitate pe rețea.....	39
4.2.3. Mărimea cererii de transport	40
4.3. Calibrarea și validarea modelului de transport	42
4.3.1. Calibrarea modelului de transport.....	42
4.3.2. Validarea modelului de transport	45
4.4. Prognoza cererii de transport	46
4.4.1. Dezvoltarea modelului de prognoza.....	46
4.4.2. Prognoza matricelor de mobilitate pentru scenariul de referință	47
5. Soluții de creștere a calității locuirii	50
5.1. Sensuri de circulație	50
5.2. Semnalizare Rutieră.....	52
5.3. Parcări.....	54
5.4. Treceri de Pietoni	56
5.5. Intersecții	58
5.6. Pietonal și Velo.....	65
6. Analiza impactului soluțiilor propuse	67
6.1. Analiza volumelor de trafic	67
6.2. Analiza nivelului de serviciu.....	69
6.3. Analiza impactului asupra mobilității.....	72
6.3.1. Eficiența economică.....	73
6.3.2. Impactul asupra mediului	74
6.3.3. Siguranța.....	75
7. Concluzii	77

LISTĂ FIGURI

Figura 1.2-1. Schema procesului de lucru pentru dezvoltarea unui model de transport	8
Figura 2.1-1. Zona de studiu.....	10
Figura 2.3-1. Amplasamentele punctelor de contorizare a traficului	13
Figura 3.1-1. Repartiția modală a deplasărilor.....	14
Figura 3.1-2. Frecvența zilnică a deplasărilor în funcție de scopul acestora.....	15
Figura 3.1-3. Repartiția modală a deplasărilor pe categorii sociale	15
Figura 3.2-1. Rețeaua stradală a zonei de analiză	16
Figura 3.2-2. Organizarea circulației – situație existentă	17
Figura 3.2-3. Splaiul General Gheorghe Magheru – profil îngust.....	17
Figura 3.2-4. Splaiul General Gheorghe Magheru – profil lat.....	18
Figura 3.2-5. Str. Abrud. Parcări nereglementare	18
Figura 3.2-6. Str. Constanța. Profil îngust.....	19
Figura 3.2-7. Exemple de semnalizare adecvată.....	19
Figura 3.2-8. Exemple de semnalizare deteriorată	20
Figura 3.2-9. Exemple de semnalizare nevizibilă.....	20
Figura 3.2-10. Exemple de semnalizare nevizibilă.....	21
Figura 3.2-11. Exemple de semnalizare incompletă și suprasemnalizare	21
Figura 3.2-12. Exemple de semnalizare incompletă și suprasemnalizare	22
Figura 3.2-13. Exemplu de eroare de logică a indicatoarelor.....	22
Figura 3.2-14. Amplasarea locurilor de parcare și a parcărilor tip Fastpark.....	23
Figura 3.2-15. Exemple de amenajări locuri de parcare și construcții Fastpark.....	24
Figura 3.2-16. Alte exemple de parcări la nivelul zonei de analiză	24
Figura 3.2-17. Exemple de parcări în locuri neamenajate.....	25
Figura 3.2-18. Exemple de treceri de pietoni amenajate corespunzător	26
Figura 3.2-19. Exemple de treceri de pietoni semnalizate necorespunzător	26
Figura 3.2-20. Exemple de treceri de pietoni cu acces necorespunzător	27
Figura 3.2-21. Intersecții din zona de analiză și modul de dirijare	27
Figura 3.2-22. Intersecția Calea Radnei cu Str. Renașterii – vedere de ansamblu.....	28
Figura 3.2-23. Intersecții cu prioritate reglementată prin indicatorul Cedează trecerea	29
Figura 3.2-24. Artere fără trotuar	30
Figura 3.2-25. Trotuare ocupate de autoturisme parcate.....	31
Figura 3.2-26. Trotuare ocupate de autoturisme parcate.....	31
Figura 3.2-27. Rețeaua de benzi și piste pentru biciclete din zona de analiză.....	32
Figura 3.2-28. Pistă pentru biciclete – Str. Renașterii.....	32
Figura 3.2-29. Bandă pentru biciclete – Calea Radnei	33
Figura 3.2-30. Bandă pentru biciclete – Str. Voinicilor	33
Figura 3.2-31. Pistă pentru biciclete – Splaiul General Gheorghe Magheru – Dig Mureș	33
Figura 3.2-32. Bicicliști circulând pe trotuar și pe carosabil – Str. Abrud	34
Figura 4.1-1. Rețeaua rutieră a Cartierului Micălaca aferentă modelului de transport	35
Figura 4.1-2. Zonificarea aferentă modelului de transport la nivel urban	37
Figura 4.1-3. Zonificarea ariei de analiză – extras din baza de date VISUM	38
Figura 4.2-1. Afectarea cererii de transport pe rețea [veh.etalon / zi] – Anul de Bază	41
Figura 4.2-2. Nivelul de serviciu al rețelei – Anul de Bază	42
Figura 4.3-1. Procesul de calibrare și validare a modelului.....	43
Figura 4.3-2. Procesul de calibrare a modelului de transport.....	43
Figura 4.3-3. Corelație volume modelate / observate în procesul de calibrare	44
Figura 4.3-4. Trasee utilizate în procesul de validare a modelului de transport	45
Figura 4.3-5. Rezultatele procesului de validare a modelului de transport.....	45
Figura 4.4-1. Evoluția demografică a populației și prognoza până în 2030.....	47
Figura 4.4-2. Afectarea cererii de transport pe rețea [veh.etalon / zi] – Scenariul de Referință 2025	49
Figura 4.4-3. Nivelul de serviciu al rețelei – Scenariul de Referință 2025.....	49

Figura 5.1-1. Sensuri de circulație – situație propusă	51
Figura 5.1-2. Organizarea circulației și reglementarea accesului la N de Cal. Radnei	52
Figura 5.1-3. Organizarea circulației și reglementarea accesului în Zona 500 - 700	52
Figura 5.2-1. Indicator zonă rezidențială.....	53
Figura 5.2-2. Delimitare zone rezidențiale – situație propusă	54
Figura 5.2-3. Intrare pe o stradă cu trafic calmat – concept de prezentare.....	54
Figura 5.3-1. Profil transversal și orizontal tip – Artere de 4m la nord de Calea Radnei.....	55
Figura 5.3-2. Profil transversal și orizontal tip – Artere de 6m din zonele de locuințe colective.....	56
Figura 5.3-3. Str. Lipovei – Profil transversal și orizontal	56
Figura 5.4-1. Îngustare de carosabil – concept de prezentare.....	57
Figura 5.4-2. Supraînălțare – concept de prezentare	57
Figura 5.4-3. Amenajare trecere de pietoni pe artere colectoare – concept de prezentare.....	58
Figura 5.5-1. Faze de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Digului.....	59
Figura 5.5-2. Diagrama de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Digului	60
Figura 5.5-3. Benzi de ghidare a virajului – Intersecția Calea Radnei cu Str. Digului	60
Figura 5.5-4. Faze de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Renașterii	61
Figura 5.5-5. Diagrama de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Renașterii.....	62
Figura 5.5-6. Calea Radnei – coridor undă verde	62
Figura 5.5-7. Faze de semaforizare – Intersecția Str. Voinicilor cu Str. Pășunii	63
Figura 5.5-8. Diagrama de semaforizare – Intersecția Str. Voinicilor cu Str. Pășunii.....	63
Figura 5.5-9. Bd. Nicolae Titulescu – Benzi de încadrare în flux	64
Figura 5.5-10. Vizibilitatea în intersecții – unghiuri și distanțe.....	64
Figura 5.5-11. Amenajarea intersecțiilor nesemaforizate – concept de prezentare	65
Figura 5.6-1. Amenajare tip shared-street – concept de prezentare.....	65
Figura 5.6-2. Bd. Nicolae Titulescu – Profil transversal	66
Figura 6.1-1. Afectarea cererii pe rețea [veh.etalon/zi] – Scenariu de Referință.....	68
Figura 6.1-2. Afectarea cererii pe rețea [veh.etalon/zi] – Scenariu cu Proiect	68
Figura 6.1-3. Diferențe volume cu / fără proiect.....	69
Figura 6.2-1. Nivelul de serviciu al rețelei – Scenariul de Referință	71
Figura 6.2-2. Nivelul de serviciu al rețelei – Scenariul cu Proiect	72
Figura 6.3-1. Reducerea distanței globale de deplasare – total cartier.....	77
Figura 6.3-2. Reducerea distanței globale de deplasare – zone rezidențiale.....	77

LISTĂ TABELE

Tabelul 2.3-1. Amplasamentul punctelor de contorizare a traficului.....	12
Tabelul 4.2-1. Sinteza matricelor origine-destinație – Anul de Bază – 2021	40
Tabelul 4.3-1. Rezultatele procesului de calibrare a modelului de transport.....	44
Tabelul 4.4-1. Mărimea cererii de transport – scenariul de referință.....	48
Tabelul 6.2-1. Nivelurile de serviciu ale unei artere rutiere	70
Tabelul 6.2-2. Nivelurile de serviciu ale unei intersecții	71
Tabelul 6.3-1. Indicatori de performanță ai rețelei.....	73
Tabelul 6.3-2. Indicatori de mediu.....	75
Tabelul 6.3-3. Indicatori de siguranță.....	75
Tabelul 6.3-4. Viteza medie de deplasare.....	76

1. Introducere

1.1. Contextul și Scopul Studiului de Trafic

Studiul de trafic este unul din instrumentele principale în fundamentarea unei investiții. Prin urmare acesta reprezintă componenta de planificare strategică în transporturi, care permite realizarea unei fundamentări solide a investiției în raport cu strategia pe termen mediu/lung în privința dezvoltării urbane și a mobilității la nivelul orașului și care permite evaluarea atât a situației existente cât și a impactului investiției asupra mobilității urbane. Prezentul studiu de trafic este elaborat urmărind recomandările ghidurilor și normativelor relevante.

În cadrul Studiului de Trafic s-a realizat o activitate susținută de culegere de date în teren, cu accent asupra relevului semnalisticii rutiere existente, dar și anchetele și recensămintele necesare pentru culegerea datelor de trafic în zona de analiză. Pe baza modelului de transport, dezvoltat în concordanță cu cerințele de calitate pe plan European în domeniul modelării transporturilor și calibrat cu date din teren, s-au realizat evaluări asupra impactului propunerilor de reorganizare a circulației.

Fiecare propunere analizată a fost evaluată din punct de vedere al impactului pe care îl are asupra traficului rutier din zona de analiză, realizându-se o comparație între scenariul "fără proiect" și "cel cu proiect" pentru un orizont de timp de perspectivă stabilit pe termen mediu.

Studiul de trafic va cuprinde toate detaliile legate de dezvoltarea modelului de transport, rezultatele calibrării/ validării acestora și prezentarea indicatorilor de rețea în scenariu cu și fără proiect precum și evaluări cu privire la impactul soluțiilor propuse asupra traficului, asupra siguranței și securității deplasărilor, asupra mediului, impactul asupra calității mediului urban și a peisajului urban, pentru beneficiul cetățenilor, economiei societății în ansamblu. Studiul de trafic va avea la bază o viziune pe termen mediu pentru dezvoltarea transportului și a mobilității în Mun. Arad.

Prin programele operaționale regionale 2014-2020 / 2021-2027, sunt sprijinite acele proiecte care dovedesc că au un impact pozitiv direct asupra reducerii emisiilor de CO₂e, generate de transportul rutier motorizat de la nivel urban. Punctul de plecare în identificarea acestor proiecte se regăsește în analiza efectuată, direcțiile de acțiune și măsurile propuse în studiile și strategiile elaborate și asumate de Autoritatea Locală. Reducerea emisiilor de CO₂e este definită ca diferența, pentru un an stabilit (de ex. primul an de după implementarea proiectului), dintre emisiile totale de CO₂e al celui mai posibil scenariu „fără proiect” („A face minimum”) și emisiile totale de echivalent CO₂e pentru scenariul „cu proiect” („A face ceva”).

La nivel european, trecerea de la o abordare la alta în ceea ce privește mobilitatea urbană durabilă a fost demarată în anul 2006, o dată cu publicarea Strategiei Tematice Asupra Mediului Urban de către Comisia Europeană, aceasta fiind urmată de alte politici europene adoptate de către Comisie. Aceasta a prins contur ulterior în anul 2009, odată cu publicarea Planului De Acțiune Pentru Mobilitate Urbană de către Comisia Europeană, plan ce

propunea accelerarea adoptării Planurilor de Mobilitate Urbană Durabilă pentru orașe și zone metropolitane.

În 2011, Comisia Europeană a adoptat Carta Albă privind transporturile. Documentul prezintă o foaie de parcurs pentru 40 de inițiative concrete, implementate până în 2020, care vor contribui la creșterea mobilității, înlăturarea barierelor majore în domenii-cheie, reducerea consumului de combustibil și creșterea numărului de locuri de muncă. În același timp, propunerile sunt realizate pentru a reduce dependența Europei de importurile de petrol și pentru a reduce emisiile de carbon în transport cu 60% până în 2050.

În context urban, Carta Albă stabilește o strategie mixtă implicând amenajarea teritoriului, sisteme de tarifare, servicii eficiente de transport public și infrastructură pentru modurile de transport nemotorizat. Documentul recomandă ca orașele care depășesc o anumită dimensiune să dezvolte planuri de mobilitate urbană, pe deplin aliniate cu Planuri Integrate de Dezvoltare Urbană.

Sub titlul de "mobilitate urbană integrată", Carta Albă identifică drept obiectiv central stabilirea unor proceduri și mecanisme de sprijin financiar la nivel european, pentru pregătirea Auditorilor pentru mobilitate urbană, precum și a planurilor de mobilitate urbană. Acesta va fi secondat de înființarea unui Grafic European de Performanța a Mobilității Urbane, bazat pe obiective comune, precum și de examinarea posibilității unei abordări obligatorii pentru orașele de o anumită mărime, în conformitate cu standardele naționale bazate pe orientările UE.

Obiectivul recunoaște influența Transportului Urban în asigurarea sustenabilității transportului la nivel național, iar acest lucru asigură o legătură puternică între Carta Albă a transporturilor și pregătirea planurilor de mobilitate urbană.

Comisia Europeană, la rândul său, a înființat în 2014, o platformă europeană a planurilor de mobilitate urbană durabilă care să coordoneze cooperarea la nivelul UE în ceea ce privește dezvoltarea conceptului și a instrumentelor relevante în continuare, să înființeze un ghișeu unic și să extindă actualul website www.mobilityplans.eu, transformându-l într-un centru virtual de cunoștințe și de competență. De asemenea, vor fi sprijinite autoritățile naționale, regionale și locale la elaborarea și implementarea planurilor de mobilitate urbană durabilă, inclusiv prin instrumente de finanțare.

Tehnologiile inteligente și, în special, sistemele de transport inteligente (STI) sunt elemente cheie pentru planificarea mobilității urbane. Ele sprijină factorii de decizie la realizarea obiectivelor de politică și la gestionarea operațiunilor de trafic concrete, ajutând totodată utilizatorii finali prin prezentarea unor opțiuni documentate în ceea ce privește mobilitatea.

Măsurile pentru mobilitatea urbană pot fi sprijinite de fondurile europene, dacă acestea contribuie la scăderea emisiilor de carbon. Măsurile de mobilitate urbană pot fi finanțate în

cadru unei strategii de dezvoltare urbană integrate și durabile, care abordează problemele economice, de mediu, climatice, sociale și demografice care afectează zona urbană respectivă. Comisia recomandă să se adopte un set concret de măsuri la diferite niveluri, care să trateze mai multe chestiuni relevante precum logistica urbană, reglementarea accesului urban, implementarea de soluțiilor pentru STI în mediul urban și siguranța rutieră, urmând să monitorizeze cu atenție acțiunile subsecvente.

În ianuarie 2014, Comisia Europeană a publicat primul document metodologic ce viza mobilitatea urbană, elaborat de ELTIS sub forma unui ghid de dezvoltare și implementare a unui plan de mobilitate urbană durabilă. La nivelul anului 2019, acesta a fost actualizat bazându-se pe experiența acumulată din realizarea planurilor de mobilitate sustenabilă din ultimii 7 ani și pe expertiza specialiștilor consultați în cadrul evenimentelor de implicare a părților interesate în procesul de elaborare a ghidului.

Noul ghid recunoaște nevoia de adaptare a procesului de planificare la contextul local, fără a pierde din vedere cele opt principii generale menționate anterior. Totodată, este încurajată tratarea mobilității bazându-se pe caracterul local al orașului sau al zonei urbane funcționale, aspect extrem de important pentru orașele cu un caracter puternic (orașe port, orașe turistice etc.). În comparație cu versiunea anterioară a ghidului, ediția a doua prezintă o nouă abordare, bazată tot pe 4 faze de elaborare, dar având o structură diferită. Astfel, noul ciclu de planificare prezintă un pas în plus, regăsit în faza a doua, ce vizează elaborarea și evaluarea scenariilor de mobilitate care să ilustreze modul în care poate arăta orașul / zona urbană funcțională în viitor, plecând de la problemele și oportunitățile identificate, fiind astfel un instrument ce ajută la conturarea unei viziuni și a unor obiective cât mai realiste.

1.2. Tipul și funcționalitatea modelului de transport

Modelul de transport utilizat pentru evaluarea efectelor implementării propunerilor de reorganizare a circulației rutiere în cartierul Micălaca, este cel dezvoltat în cadrul PMUD, acesta fiind supus unor de detalieri, dezagregare, proceduri de recalibrare și revalidare în conformitate cu noile date colectate în cadrul activităților de realizare a prezentului Studiu de Trafic.

Astfel, pentru evaluarea impactului soluțiilor propuse la nivelul Municipiului Arad s-a dezvoltat un model de transport pentru atribuirea pe itinerarii pentru transportul public și privat. Modelul de transport este dezvoltat pe baza datelor culese din teren, a arhivelor de date furnizate de autorități și a celor din modelul național de transport.

Modelul de transport este dezvoltat modular, matricele de transport fiind formalizate matematic pe baza modelului de calcul gravitațional, folosind PTV VISUM 2021. De asemenea, pentru formalizarea aspectelor legate de sistemul de transport s-a dezvoltat o bază de date geo-referențiată (GIS), în sistem de referință WGS 84, pornind de la baza de date geo-referențiată națională și folosind un software specific pentru dezvoltarea datelor GIS. Baza de date conține atât informații specifice caracteristicilor ofertei de transport –

dispunerea spațială a rețelelor, formă și atribute de tip – viteză, durată, distanță etc, cât și caracteristici ale cererii de transport – mărimea fluxurilor de trafic etc. Modurile de transport modelate sunt:

- Moduri de transport persoane:
 - autoturism
 - bicicletă
 - mers pe jos
 - transport public
- Moduri de transport mărfuri:
 - vehicule grele de marfă
 - vehicule ușoare de marfă.

Modelul de transport al municipiului Arad cuprinde :

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

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

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

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

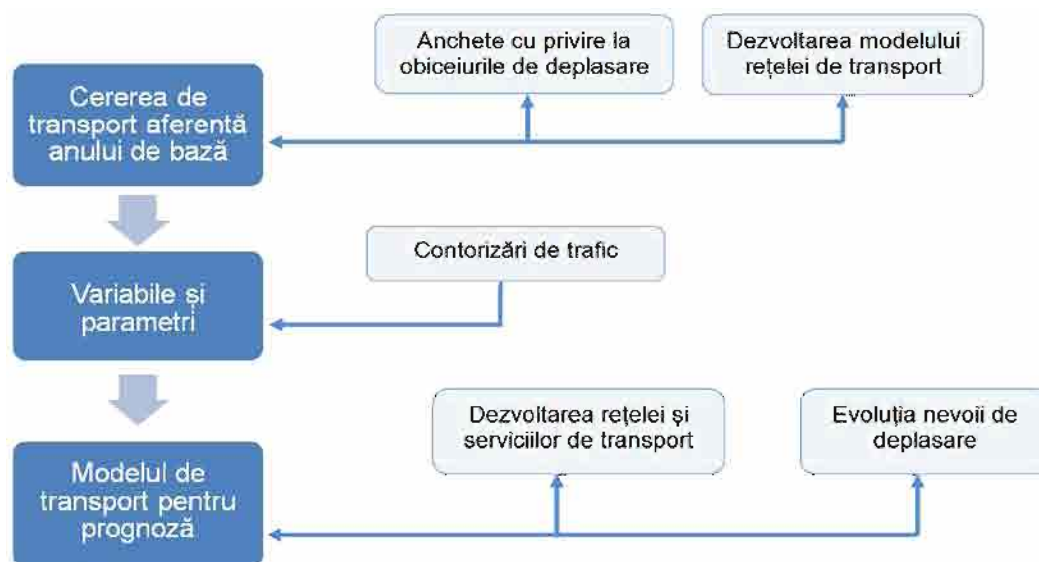


Figura 1.2-1. Schema procesului de lucru pentru dezvoltarea unui model de transport
(Sursa: PMUD)

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

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

2. Colectarea datelor

2.1. Zona de studiu

Zona de studiu este cuprinsă în partea de est a Municipiului Arad, fiind delimitată la nord de Magistrala CF 200, la vest de Râul Mureș și de Aleea Călimănești, iar la sud și la est de racordul CF dintre stațiile Aradul Nou și Glogovăț, respectiv de limita localității.

Această zonă, definită drept Cartierul Micălaca este caracterizată prin diverse funcțiuni urbanistice, de la funcțiuni de locuire, la funcțiuni de servicii și a fost detaliată în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă pe baza unui sistem de zonificare în zone de transport descrise prin atribute socio-economice și demografice. Zona de analiză a prezentului studiu se bazează pe modelul de transport asociat Planului de Mobilitate Urbană Durabilă și cuprinde teritoriul urban, utilizarea terenurilor, precum și rețelele infrastructurilor de transport și serviciile asociate acestora la nivelul întregului municipiu. Zona de analiză descrie atât sistemul de activități, cât și sistemul de transport într-o manieră simplificată și realistă, dar în același timp robustă și adaptată obiectivelor. În figura de mai jos este prezentată zona de analiză a Studiului de Trafic.



Figura 2.1-1. Zona de studiu

(--- Zona de studiu aferentă Modelului de Transport utilizat)

La nivelul Studiului de Trafic, zona de analiză este influențată considerabil și de arealul înconjurător, impactul ajungând până la nivel național. De aceea, modelul de transport, deși concentrat pe spațiul urban administrat de autoritatea locală, va cuprinde și niveluri de analiză agregate precum:

- Nivelul de analiză național, care se reflectă în volumele de transport, atât mărfuri, cât și persoane ale fluxurilor de trafic de tranzit și de penetrație dintre județele țării, pe trasee care includ elemente de rețea aferente arealului administrat al municipiului Arad;
- Nivelul de analiză regional, care se reflectă în volumele de transport, atât mărfuri, cât și persoane ale fluxurilor de trafic de tranzit și de penetrație dintre localitățile cele mai importante la nivelul regiunii, pe trasee care includ elemente de rețea aferente arealului administrat al municipiului Arad.

2.2. Date din surse existente

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

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

Datele privind **caracteristicile rețelei de transport** precum și cele privind **caracteristicile socio-economice** au fost colectate în vederea formalizării inițiale a modelului de transport asociat PMUD. Aceste caracteristici sunt prezentate pe larg în cadrul capitolului 4.

Ancheta de mobilitate a avut ca principal scop colectarea de date cu privire la ultimele deplasări realizate de interlocutor în vederea realizării unei imagini complete asupra călătoriilor efectuate de rezidenții unei zone studiate, identificând caracteristicile socio-economice ale persoanelor intervievate, cum ar fi venitul mediu, nivelul de educație, numărul de vehicule motorizate sau nemotorizate aflate în gospodărie precum și caracteristicile deplasărilor, cum ar fi scopul, frecvența, modul de transport folosit etc.

Ancheta s-a desfășurat pe un eșantion calculat pe baza formulelor statistice, astfel încât să se asigure reprezentativitatea acestuia. Eșantionul reprezentativ a avut o dimensiune de 883 de persoane intervievate, distribuite pe întreaga zonă administrativă a orașului în funcție de densitățile demografice ale cartierelor.

Ancheta a fost realizată în perioada octombrie 2020 – ianuarie 2021 atât prin intermediul unui chestionar online, cât și prin interviuri la domiciliu, asigurând o reprezentativitate a populației în teritoriu cât și la nivel educațional și ocupațional. Rezultatele anchetei de mobilitate sunt prezentate în capitolul 3.1.

Contorizările asupra duratelor de deplasare s-au realizat în vederea validării modelului de transport pe arterele majore ale orașului, fiind utilizate în procesul de validare al modelului de transport descris în capitolul 4.3.2.

2.3. Contorizări asupra volumelor de trafic

Pentru obținerea unor seturi de date în vederea recalibrării și validării modelului matematic (partea de transport privat – trafic general) în luna iulie 2021 s-au realizat contorizări asupra volumelor de trafic în 17 amplasamente, totalizând pe 45 de arce ale grafului rețelei de transport, pe ambele sensuri și pe categorii de vehicule dispuse după cum se prezintă în tabelul de mai jos:

Tabelul 2.3-1. Amplasamentul punctelor de contorizare a traficului

ID Poziție	Amplasament (Intersecție)	Brațe Contorizate	Direcții Contorizate
A	Calea Radnei – Str. Maximilian	2	4
B	Bd. Nicolae Titulescu – Str. Marcel Olinescu	3	6
C	Calea Radnei – Str. Renașterii	3	6
D	Str. Dr. Cornel Radu – Str. Alexandru Negura	4	8
E	Str. Mioriței – Str. Abrud	4	8
F	Str. Renașterii – Str. Voinicilor	4	8
Z	Bd. Nicolae Titulescu – Str. Voinicilor	4	8
01	Splaiul Gral Magheru – Str. Elena Drăgoi	2	2
02	Splaiul Gral Magheru – Str. Romul Ladea	2	3
03	Calea Radnei – Str. Mioriței	3	6
04	Calea Radnei – Str. Digului	4	8
05	Str. Pășunii – Str. Stânjanel	2	4
06	Str. Renașterii – Str. Stânjanel	3	6
07	Str. Păstorului – Str. Lalelelor	2	4
08	Str. Sighișoara – Str. Felix	3	4
09	Str. Renașterii – Str. Dreptății	3	6
10	Str. Voinicilor – Str. Aurel Crișan	1	2

Datele de trafic colectate cu ocazia realizării prezentului Studiu de Trafic au fost obținute în luna iulie 2021, în zile lucrătoare pe durata a 12 ore pe intervalul 7:00 – 19:00 și au vizat contorizarea principalelor tipuri de vehicule: autoturisme, biciclete, vehicule de marfă / utilitare sub 7.5t și peste 7.5t. În **Anexa 1** (Cod TTL.040-ST.AR.PSA1) sunt prezentate volumele de trafic contorizate, iar în cadrul cap. 4 din cadrul prezentului document este prezentat procesul de re-calibrare și re-validare a Modelului de Transport cu noile date.

3. Analiza situației existente

3.1. Caracteristicile mobilității în zona de analiză

Mobilitatea populației este puternic influențată de caracteristicile socio-economice ale acesteia. La nivelul Municipiului Arad, ca urmare a actualizării Planului de Mobilitate Urbană Durabilă a fost realizat un sondaj care analizează aceste caracteristici socio-economice și modul în care acestea influențează mobilitatea populației.

Conform sondajului, 63% din populație este în vârstă de muncă (între 19 și 65 de ani), în timp ce 58% sunt angajați sau liber profesioniști, iar 37% sunt elevi și studenți care generează un număr reprezentativ de deplasări.

În ceea ce privește nivelul de venituri, 47% dintre persoanele respondente ale sondajului au venituri de peste 3000 de lei pe lună, în timp ce 29% au venituri sub 1500 de lei pe lună.

La nivelul întregului Municipiu, 85% din populație deține cel puțin un autoturism în gospodărie. Astfel, la nivelul unei zile obișnuite de lucru, 53% din deplasările efectuate la nivelul întregii rețele de transport sunt efectuate cu autoturismul, în timp ce 22% se efectuează cu mijloacele de transport public, iar 25% sunt deplasări nemotorizate (pe jos și cu bicicleta), conform diagramei de mai jos.

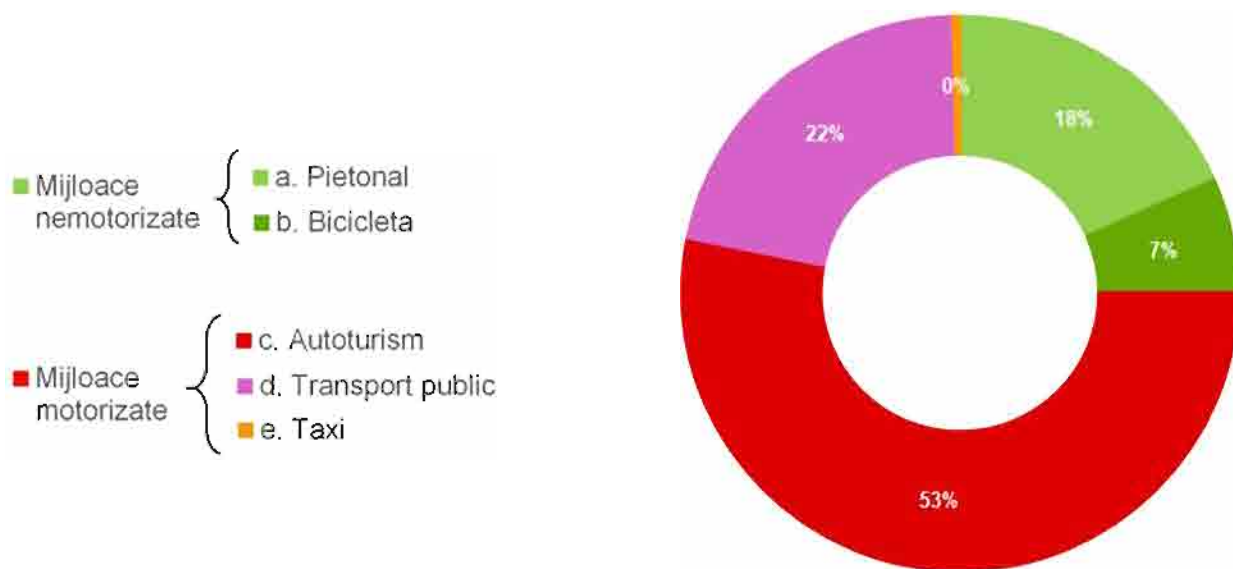


Figura 3.1-1. Repartiția modală a deplasărilor

(Sursa: PMUD Arad 2021 – 2027)

Dintre autoturismele aflate în circulație, 44% sunt ocupate doar de conducătorul auto, 36% sunt ocupate de conducătorul auto și un pasager, în timp ce doar 20% dintre autoturisme au 3 sau mai mulți ocupanți, astfel că gradul mediu de ocupare al autoturismelor este de numai 1.86 persoane / autoturism, incluzând conducătorul auto.

Sondajul indică faptul că autoturismul este utilizat preponderent de către persoanele angajate, dar și de cele neangajate, în timp ce transportul public are o pondere dominantă în rândul elevilor și studenților. Analiza a indicat un număr mediu de 2.86 de deplasări /

persoană / zi, distribuit în funcție de categoria socială a respondenților și scopul deplasărilor conform diagramei de mai jos.

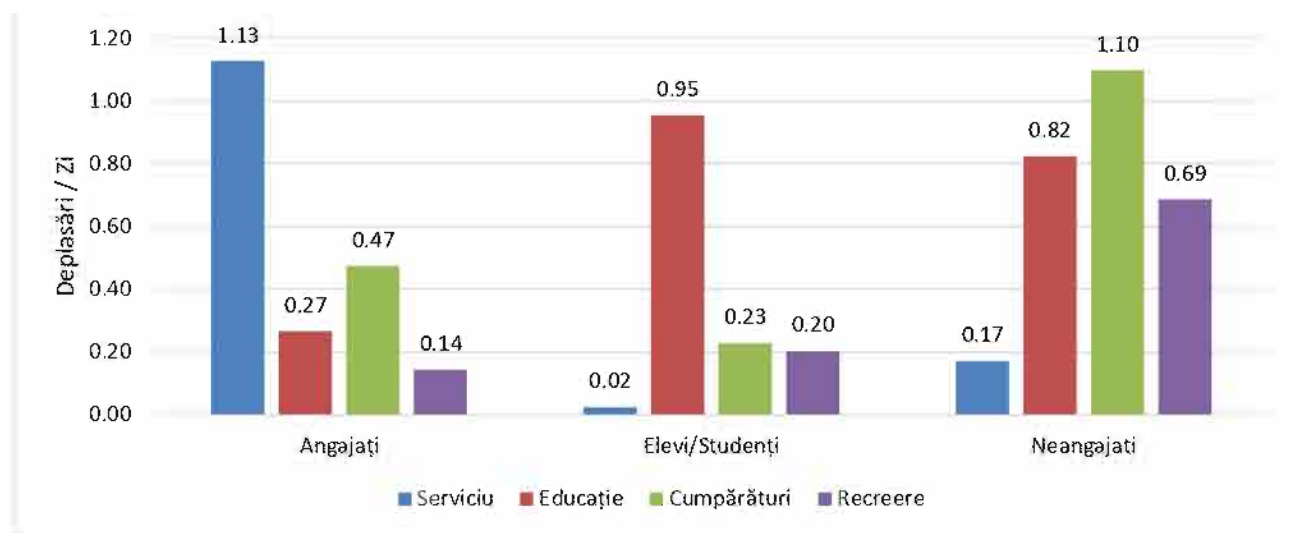


Figura 3.1-2. Frecvența zilnică a deplasărilor în funcție de scopul acestora
(Sursa: PMUD Arad 2021 – 2027)

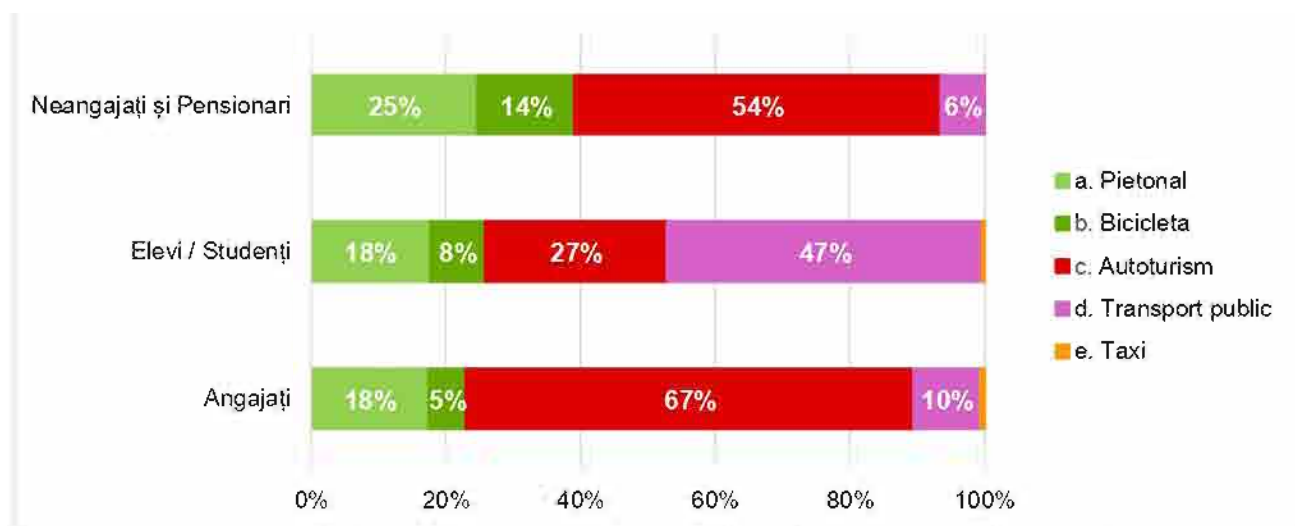


Figura 3.1-3. Repartiția modală a deplasărilor pe categorii sociale
(Sursa: PMUD Arad 2021 – 2027)

Sondajul mai indică durata medie a deplasărilor pe moduri de transport, respectiv 16 – 17 minute în cazul deplasărilor realizate cu autoturismul, cu bicicleta sau pe jos, în timp ce o deplasare cu transportul public durează în medie 32 de minute.

3.2. Evaluarea situației existente

Zona de analiză are o rețea de transport alcătuită din 92 de artere de circulație, dintre care:

- 85 străzi;
- 4 alei;
- 2 bulevarde;
- 1 piață.

Dintre acestea, o singură arteră este parțial neasfaltată, respectiv Str. Digului, tronsonul sudic între Str. Marginei și Str. Voinicilor. Restul arterelor sunt asfaltate și se prezintă într-o stare tehnică bună și foarte bună.

Cele două bulevarde, respectiv Calea Radnei (pe direcție est – vest) și Bd. Nicolae Titulescu (pe direcție nord – sud) reprezintă principalele artere de circulație din zona de analiză, fiind totodată două artere majore la nivel urban, clasate ca artere magistrale conform Ordonanței 43 / 1997.

Cele două artere majore sunt completate de Str. Renașterii și Str. Voinicilor care reprezintă artere de legătură sau de categoria a doua, având rol în preluarea traficului de pe străzile colectoare și de folosință locală și distribuirea sa pe arterele magistrale.

Celelalte artere sunt străzi colectoare sau de folosință locală, în general cu câte o bandă pe sens sau în unele cazuri cu o singură bandă și sens unic și asigură deservirea proprietăților.

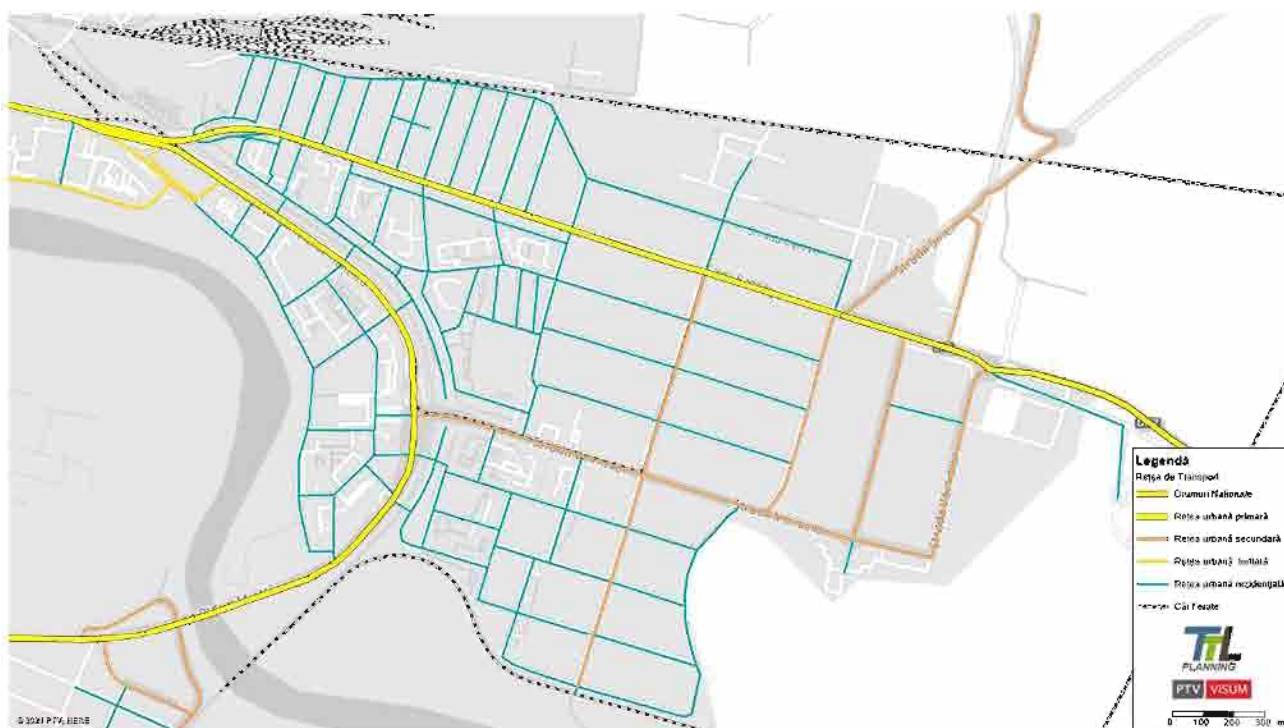


Figura 3.2-1. Rețeaua stradală a zonei de analiză

3.2.1. Sensuri de circulație

La nivelul zonei de analiză, circulația este organizată în dublu sens pe majoritatea arterelor. Există totuși o serie de artere unde circulația este organizată în sens unic, în special unde lățimea carosabilă disponibilă nu a permis amenajarea de benzi pentru fiecare sens.

Cele două artere principale, Calea Radnei și Bd. Nicolae Titulescu sunt organizate în dublu sens, având trama stradală alcătuită din două căi unidirecționale, delimitate de calea de rulare pentru tramvai. Aceeași situație se întâlnește și pe Str. Renașterii pe tronsonul cuprins între Calea Radnei și Str. Voinicilor.

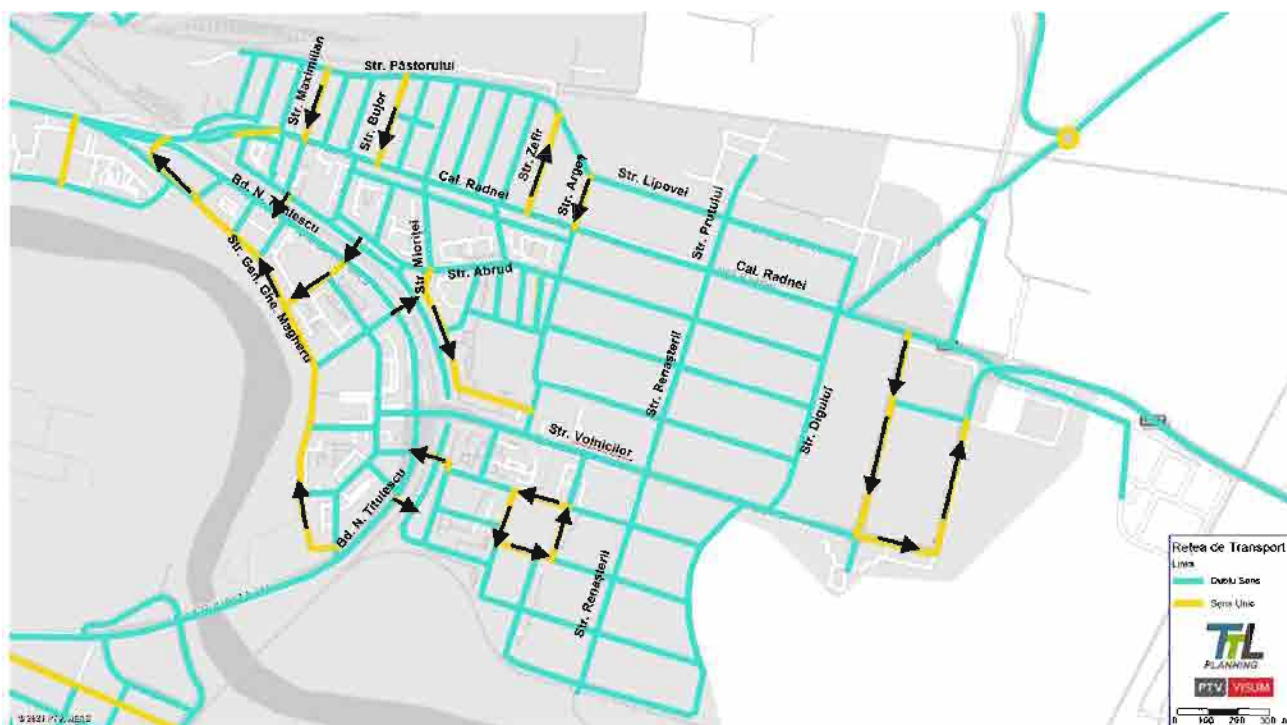


Figura 3.2-2. Organizarea circulației – situație existentă

Dintre arterele cu sens unic, cea mai importantă la nivel de rețea este Splaiul General Gheorghe Magheru, unde circulația a fost organizată astfel în primul rând din cauza lățimii părții carosabile care nu permite amenajarea a două benzi de circulație pe întreaga lungime a arterei. Acolo unde trama stradală are un profil mai lat, au fost amenajate locuri de parcare, zona fiind una cu densitate ridicată a populației, cererea pentru astfel de locuri fiind crescută.



Figura 3.2-3. Splaiul General Gheorghe Magheru – profil îngust



Figura 3.2-4. Splaiul General Gheorghe Magheru – profil lat

Problema parcarilor este în strânsă legătură cu sensurile de circulație, în special în zonele cu densitate crescută de populație, unde există și o densitate mai mare de autoturisme, deoarece pe arterele din aceste zone, în lipsa unui număr suficient de locuri de parcare autoturismele staționează la marginea părții carosabile, reducând capacitatea acestora, adesea blocând o bandă întreagă de circulație. Din această cauză pe arterele colectoare sau de folosință locală adesea traficul nu se poate desfășura în ambele sensuri concomitent, autoturismele fiind nevoite să se aștepte în capete sau în zone unde se pot retrage pentru a face loc celor care vin din sens opus. Astfel de exemple de artere sunt Str. Abrud, tronsonul cuprins între Str. Miorița și Str. Pășunii, Str. Semănătorilor sau Str. Prieteniei din Zona 100, respectiv Str. Alba Iulia, Str. Zalău sau Str. Frației din Zona 500-700.



Figura 3.2-5. Str. Abrud. Parcări nereglementare

Suplimentar față de problemele de parcare, există o serie de străzi a căror lățime redusă nu permite amenajarea a două benzi de circulație, acestea fiind în general străzi de deservire locală. Este cazul străzilor situate la nord de Calea Radnei, unde autovehiculele din sens opus trebuie să se aștepte la capete sau să iasă de pe partea carosabilă pentru a putea trece unul pe lângă celălalt.



Figura 3.2-6. Str. Constanța. Profil îngust

3.2.2. Semnalizare Rutieră

Semnalizarea rutieră este realizată prin indicatoare de circulație verticale și marcaje orizontale. Releveul privind semnalistica rutieră pe toată zona de analiză este prezentat în documentul TTL.040-ST.AR.PD001 - Plan de situație. Reglementarea circulației. Situație Existentă.

Majoritatea indicatoarelor de circulație sunt într-o stare tehnică satisfăcătoare, sunt confecționate din materiale reflectorizante și nu sunt deteriorate. În mod similar marcajele orizontale sunt vizibile pe majoritatea arterelor, iar pe arterele majore, respectiv pe cele recent reabilitate prezintă elemente reflectorizante care sporesc vizibilitatea pe timp de noapte.



(a) Str. Miorița cu Str. Abrud



(b) Str. Vaslui



(c) Str. Poiana cu Calea Radnei



(d) Str. Abrud cu Str. Renașterii

Figura 3.2-7. Exemple de semnalizare adecvată

Cu toate acestea, au fost identificate o serie de probleme în ceea ce privește indicatoarele verticale de circulație, referitoare la vizibilitatea acestora sau la utilizarea neadecvată a locației

în care au fost amplasate, la realizarea unor combinații ilogice de indicatoare și situații de semnalizare incompletă sau suprasemnalizare (amplasarea unui număr mult prea mare de indicatoare într-un singur amplasament).

Principala problemă a indicatoarelor rutiere care afectează siguranța circulației o reprezintă vizibilitatea acestora, starea de deteriorare sau absența acestora.

Indicatoarele care au fost identificate ca fiind deteriorate sunt în general decolorate de razele solare, fiind dificil de identificat semnificația acestora. În alte câteva situații punctuale acestea au ruginit sub acțiunea factorilor atmosferici, având o vechime mai mare decât cele decolorate și o compoziție fizico-chimică neadecvată exploatării îndelungate în aer liber.



(a) Str. Renașterii cu Str. Vrancei



(b) Calea Radnei cu Str. Fabius

Figura 3.2-8. Exemple de semnalizare deteriorată

O altă problemă în ceea ce privește siguranța circulației o reprezintă vizibilitatea indicatoarelor. Au fost identificate o serie de situații în care indicatoarele rutiere sunt acoperite de vegetație, alte obstacole sau sunt rotite față de direcția cărora li se adresează, creând confuzie în rândul participanților la trafic.



(a) Str. Dreptății cu Str. Beiuș



(b) Str. Ilie Măduță – acces parcare

Figura 3.2-9. Exemple de semnalizare nevizibilă



(c) Str. Păstorului cu Str. Pescarilor



(d) Str. Voinicilor

Figura 3.2-10. Exemple de semnalizare nevizibilă

Semnalizarea incompletă, lipsa acesteia cu totul sau suprasemnalizarea reprezintă la rândul lor practici neconforme care scad siguranța utilizatorilor rețelei rutiere. Lipsa semnalizării se manifestă îndeosebi în intersecțiile nereglementate, unde conform codului rutier se aplică regula priorității de dreapta.

Lipsa de semnalizare a unei intersecții este periculoasă, deoarece psihologic conducătorii auto pot considera că circulă pe un drum cu prioritate față de cel pe care îl intersectează, situațiile de intersecții nedirijate fiind în general între drumuri de aceeași categorie tehnică. Efectul drumului cu prioritate este generat și de semnalizarea incompletă a unor intersecții similare, unde este amplasat indicator stop sau, după caz, cedează trecerea pe drumul fără prioritate, însă pe drumul cu prioritate nu există indicator care să confirme acest fapt. Această lipsă a indicatoarelor de prioritate pe drumul principal induce conducătorilor ideea că într-o intersecție, dacă nu întâlnesc niciun indicator, înseamnă că circulă pe drumul cu prioritate, chiar dacă în realitate poate fi vorba de o intersecție nereglementată unde se aplică regula priorității de dreapta.

Situația opusă acestor cazuri o reprezintă suprasemnalizarea, adică montarea unui număr mare de indicatoare cu semnificații diferite în același amplasament. În general, un conducător auto are la dispoziție numai câteva secunde pentru a citi semnificația unui indicator din momentul în care îl percepe în câmpul vizual. Amplasarea a mai mult de trei indicatoare în același loc creează confuzie, deoarece conducătorul auto nu are timp să le interpreteze pe fiecare în parte.



(a) Str. Digului cu Str. – trecere de pietoni
cu marcaj, dar fără indicator



(b) Str. Caius Lepa subtraversare CF -
suprasemnalizare

Figura 3.2-11. Exemple de semnalizare incompletă și suprasemnalizare



(c) Str. Zefir cu Str. Păstorului – lipsă
indicatoare de reglementare a priorității



(d) Str. Renașterii cu Str. Voinicilor –
suprasemnalizare în cascadă

Figura 3.2-12. Exemple de semnalizare incompletă și suprasemnalizare

Un ultim aspect identificat în cazul semnalizării rutiere se referă la semnificația logică a indicatoarelor amplasate. Astfel, au fost identificate o serie de indicatoare a căror semnificație nu are sens în locația în care au fost amplasate. În principal, aceste erori de logică se regăsesc în intersecțiile de pe Calea Radnei și Bd. Nicolae Titulescu unde pe străzile secundare există amplasat indicatorul obligatoriu înainte și la dreapta. În toate aceste intersecții virajul la stânga nu este numai fizic posibil, dar și des folosit de către conducătorii auto, existând chiar și faze de semaforizare care permit aceste viraje. Cea mai evidentă eroare în acest caz este la intersecția dintre Bd. Nicolae Titulescu și Str. Marcel Olinescu, unde conducătorii auto care vin dinspre Str. Marcel Olinescu au acest indicator, deși intersecția este o intersecție în T, unde nu există direcția înainte.



Figura 3.2-13. Exemplu de eroare de logică a indicatoarelor

3.2.3. Parcări

Începând cu anul 2016, Primăria Municipiului Arad a derulat o serie de proiecte de regenerare urbană a spațiilor din zonele de blocuri în cartierele Municipiului Arad, inclusiv Micălaca. Aceste proiecte au constat în principiu în reamenajarea spațiilor dintre cvartalele de blocuri și amenajarea de noi locuri de parcare.

Astfel, în urma implementării acestor proiecte la nivelul întregului municipiu au fost realizate peste 16000 de locuri de parcare la sol și aproape 1200 de locuri de parcare în construcții de tip „Fastpark”, adică parcări etajate în regim P+1. Din totalul acestor locuri, în Cartierul Micălaca se află un număr de 4273 de locuri de parcare la sol și alte 862 de locuri în construcțiile Fastpark, totalizând 5135 de locuri de parcare.

Amenajarea acestor locuri de parcare a dus la eliberarea suprafețelor carosabile de pe arterele din jurul amenajărilor și a avut efect în regenerarea unor spații considerate neprietenoase cu trecătorii.

Locațiile acestor amenajări sunt prezentate în documentul TTL.040-ST.AR.PD001 - Plan de situație. Reglementarea circulației. Situație Existentă.



Figura 3.2-14. Amplasarea locurilor de parcare și a parcărilor tip Fastpark



Figura 3.2-15. Exemple de amenajări locuri de parcare și construcții Fastpark

Suplimentar față de aceste noi amenajări, există o serie de locuri de parcare pe arterele majore, respectiv pe Calea Radnei și pe Bd. Nicolae Titulescu, unele dintre acestea fiind parcări cu plată de scurtă durată.



(a) Parcări amenajate în spic



(b) Parcări neamenajate pe carosabil



(c) Parcare pe aleea de acces a proprietății (d) Parcare marcată orizontal pe carosabil

Figura 3.2-16. Alte exemple de parcări la nivelul zonei de analiză

Majoritatea locurilor de parcare sunt doar parțial amenajate. Acestea sunt cel mai adesea identificate doar prin marcaje orizontale, lipsind indicatorul rutier vertical care le reglementează ca locuri amenajate. În alte situații, locurile de parcare sunt complet neamenajate, fiind considerate doar în mentalul colectiv ca fiind zone unde parcare este permisă, în special pe străzile rezidențiale la marginea carosabilului.

Conform datelor disponibile care au fost utilizate în modelul de transport, la nivelul zonei de analiză există o populație de aproximativ 29000 de locuitori, dintre care 17300 locuiesc în zonele cu densitate ridicată de populație și 11700 în zonele cu densitate redusă. Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă, la nivelul municipiului Arad gradul de motorizare este de aproximativ 500 de autovehicule la 1000 de locuitori, de unde rezultă că în aria de analiză există un număr de aproximativ 8650 de autovehicule în zonele cu densitate crescută a populației, respectiv circa 5850 de autovehicule în zonele cu densitate scăzută a populației.

În timp ce în zonele cu densitate redusă de populație există posibilitatea de parcare în interiorul proprietăților sau pe aleile de acces, în cazul zonelor cu densitate ridicată se pune problema amenajării de noi locuri de parcare. Astfel, în ciuda derulării proiectelor de regenerare urbană și amenajare de noi locuri de parcare, există în continuare un deficit de aproximativ 3500 de locuri de parcare.

Din acest motiv, există un număr de artere rezidențiale a căror capacitate este redusă de autovehicule parcate pe trotuare sau pe partea carosabilă, în unele cazuri fiind imposibilă desfășurarea normală a traficului în dublu sens.



(a) Pe trotuar și carosabil



(b) Pe carosabil



(c) Pe drum de acces în parcare

Figura 3.2-17. Exemple de parcări în locuri neamenajate

3.2.4. Treckeri de Pietoni

În urma analizelor din teren s-a constatat că există treceri de pietoni la majoritatea colțurilor de stradă și în intersecțiilor importante pentru asigurarea continuității trotuarelor, fiind mai dense în zonele cu densitate ridicată de populație și nivel de trafic intens.



(a) Bd. Nicolae Titulescu



(b) Splaiul General Gheorghe Magheru

Figura 3.2-18. Exemple de treceri de pietoni amenajate corespunzător

Și în acest caz au fost însă identificate o serie de deficiențe care scad nivelul de siguranță sau îngreunează accesul anumitor categorii de persoane.

Cele mai multe neconformități au fost identificate în semnalizare. Astfel, există o serie de treceri de pietoni care deși sunt marcate orizontal, nu sunt semnalizate cu indicatorul vertical pentru trecere de pietoni, în alte situații fiind valabilă reciproca.



(a) Bd. Nicolae Titulescu



(b) Str. Digului



(c) Str. Abrud



(d) Str. Romul Ladea

Figura 3.2-19. Exemple de treceri de pietoni semnalizate necorespunzător

O a doua problemă identificată la unele treceri de pietoni vizează accesibilitatea și culoarul liber de trecere la capetele acestora, fiind observate situații în care trecerile de pietoni fie nu au bordurile coborâte pentru a facilita accesul persoanelor cu mobilitate redusă, sunt obstrucționate de obstacole fixe pe unul dintre trotuare sau sunt trasate în zonele de racordare ale străzilor, acestea neajungând practic până în zona trotuarelor.



(a) Str. Sighișoara



(b) Str. Alexandru Stamatiad



(c) Calea Radnei



(d) Str. Fabius

Figura 3.2-20. Exemple de treceri de pietoni cu acces necorespunzător

3.2.5. Intersecții

La nivelul zonei de analiză pe baza rețelei de transport inclusă în cadrul modelului de transport au fost identificate 141 de intersecții de artere, dintre care:

- 8 intersecții semaforizate;
- 4 intersecții dirijate cu sens giratoriu;
- 103 intersecții dirijate prin indicatoare de prioritate;
- 26 de intersecții nedirjate;



Figura 3.2-21. Intersecții din zona de analiză și modul de dirijare

Dintre intersecțiile semaforizate, la momentul colectării datelor din teren, 3 dintre acestea funcționau în regim galben-intermitent, respectiv cele aflate la intersecțiile Calea Radnei cu Bd. Nicolae Titulescu (Zona Pasaj CF), Calea Radnei cu Str. Maximilian (Zona Kaufland) și Calea Radnei cu Str. Pășunii (Zona Lidl).

În urma analizelor din teren, au fost identificate o serie de probleme care vizează siguranța circulației și fluiditatea traficului, atât în intersecții majore, cât și intersecții din interiorul cartierului.

Dintre intersecțiile importante, este de menționat intersecția dintre Calea Radnei și Str. Renașterii, intersecție dirijată prin indicatoare rutiere. Această intersecție prezintă un număr ridicat de puncte de conflict, întrucât este o intersecție tipică în cruce unde sunt permise toate virajele. În astfel de intersecții rezultă 32 de puncte de conflict între fluxurile de trafic. Situația se modifică în cazul de față datorită prezenței tramvaiului care prin virajul la dreapta generează două puncte suplimentare de conflict. Principalul aspect problematic al intersecției o reprezintă virajele la stânga, fiecare din fluxurile spre stânga generând câte 3 puncte de conflict. Aceste viraje au de asemenea nevoie de spațiu de stocare, în lipsa căruia autovehiculele care doresc să efectueze aceste viraje staționând în mijlocul intersecției.

În această intersecție, numărul ridicat de puncte de conflict este cu atât mai problematic cu cât fluxurile de trafic sunt însemnate pe toate arterele și virajele intersecției, ceea ce creează un risc ridicat de accidente.



Figura 3.2-22. Intersecția Calea Radnei cu Str. Renașterii – vedere de ansamblu

Tot pe Calea Radnei este problematică și intersecția cu Str. Digului, Str. Constanței și Str. Șiriei. Această intersecție cu 5 brațe are un număr mult mai ridicat de puncte de conflict, având totodată și o dimensiune considerabilă ce face dificil virajul pe și de pe străzile secundare, mai cu seamă ținând cont de forma alungită a acesteia. Totodată, trecerea liniei de tramvai de pe axul Căii Radnei în lateralul acesteia generează conflicte suplimentare între tramvai și fluxul de intrare în oraș pe Calea Radnei. Lipsa benzilor de stocare pentru virajul la stânga este și în acest caz problematică, autovehiculele care acordă prioritate înaintea efectuării acestui viraj fiind predispuse să rămână în centrul intersecției.

O altă problemă identificată în intersecții este utilizarea necorespunzătoare a indicatoarelor „Cedează trecerea” în intersecții cu vizibilitate redusă. Conform Codului Rutier, la întâlnirea acestui indicator, conducătorul auto este obligat să reducă viteza și să se asigure că pe drumul prioritar nu circulă alte vehicule și abia apoi poate pătrunde în intersecție. Dacă pe drumul prioritar circulă alte vehicule, conducătorul auto este obligat să oprească pentru a le acorda prioritate. Prin urmare, acest indicator este potrivit a fi utilizat numai în acele intersecții unde există vizibilitate suficient de mare, astfel încât conducătorii de vehicule să se poată asigura din mers că pe drumul prioritar nu circulă alte vehicule.

Cu toate acestea, un număr considerabil de intersecții cu vizibilitate redusă sunt reglementate incorect prin utilizarea indicatorului „Cedează trecerea”, în locul indicatorului „Stop”. Acestea se regăsesc în toate intersecțiile de pe Str. Păstorului, situată în zona de nord a ariei de analiză, paralel cu CF 200 și într-o serie de intersecții ale unor străzi secundare cu Calea Radnei, cum ar fi Str. Severin, Str. Bârzava, Str. Viorelelor, Str. Imașului, Str. Luncii, Str. Poiana sau Str. Avrig. Aceste intersecții au un unghi de vizibilitate redus, datorat în principiu construcțiilor aflate foarte aproape de colțul intersecțiilor sau vegetației netoaletate.



(a) Str. Păstorului cu Str. Liliac



(b) Str. Păstorului cu Str. Luncii



(c) Calea Radnei cu Str. Viorelelor



(d) Calea Radnei cu Str. Luncii

Figura 3.2-23. Intersecții cu prioritate reglementată prin indicatorul Cedează trecerea

În urma proiectelor de reabilitare a străzilor și regenerare urbană desfășurate de Primăria Municipiului Arad, o mare parte dintre intersecții au fost reamenajate, astfel că dincolo de aceste probleme punctuale identificate, nu au fost identificate probleme în ceea ce privește amenajarea intersecțiilor din zona de analiză.

3.2.6. Pietonal și Velo

La nivelul infrastructurii pietonale și pentru biciclete, în urma analizelor din teren s-a constatat că marea majoritate a străzilor beneficiază de trotuare pe ambele părți.

Pe câteva artere s-a constatat absența trotuarului pe o latură, respectiv pe Str. Păstorului pe latura de nord, adiacentă CF200, pe Str. Voinicilor, pe latura de nord, pe tronsonul Digului – ANL, pe Str. Digului pe latura de est și pe Str. Marginei pe latura de sud. Acest lucru nu creează însă probleme în circulația pietonală, fiind vorba de artere aflate la marginea zonelor rezidențiale, unde traficul pietonal poate fi preluat de un singur trotuar.

Suplimentar, există câteva străzi unde trotuarul lipsește pe ambele părți din cauza profilului rutier îngust, pietonii deplasându-se pe partea carosabilă. Astfel de exemple sunt Str. Byron și Str. Severin din Zona 100, Str. Podgoriei și Str. Adrian, situate la nord de Calea Radnei. Aceste lipsuri nu reprezintă însă o problemă majoră, deoarece arterele sunt străzi de deservire locală unde traficul rutier este redus, iar partea carosabilă poate fi utilizată în regim „shared-street”.



(a) Str. Podgoriei



(b) Str. Adrian



(c) Str. Byron



(d) Str. Severin

Figura 3.2-24. Artere fără trotuar

Alte artere fără trotuar sunt Str. Aurel Crișan și Str. Radu Pancu din zona ANL, însă în această situație în zonă nu există dezvoltări rezidențiale și nici fluxuri pietonale.

Probleme în circulația pietonală apar însă în zonele cu densitate mare de locuințe unde sunt frecvente situațiile în care autoturismele sunt parcate pe trotuar, blocând circulația pietonilor și forțându-i să circule pe partea carosabilă, cu riscul reducerii siguranței deplasării acestora.



(a) Splaiul General Praporgescu



(b) Bd. Nicolae Titulescu – acces parcare

Figura 3.2-25. Trotuare ocupate de autoturisme parcate



Figura 3.2-26. Trotuare ocupate de autoturisme parcate

Referitor la deplasările cu bicicleta, la nivelul ariei de analiză există o serie de piste și benzi dedicate acestor deplasări, pe următoarele artere:

- Pe Calea Radnei din centrul orașului până la intersecția cu Str. Radu Pancu (bandă);
- Pe Str. Renașterii, între Calea Radnei și Str. Voinicilor (pistă);
- Pe Str. Voinicilor între str. Renașterii și Bd. Nicolae Titulescu (bandă);
- Pe Splaiul General Gheorghe Magheru, din Bd. Nicolae Titulescu pe Digul Mureșului până pe Splaiul General Praporgescu (pistă).

Aceste benzi și piste se suprapun arterelor majore și colectoare și au ca rol creșterea siguranței deplasărilor cu bicicleta. Ultima din listă, pista de pe Digul Mureșului, deși nu este adiacentă unei artere majore are o traiectorie paralelă cu Bd. Nicolae Titulescu, putând fi asimilată acestuia.

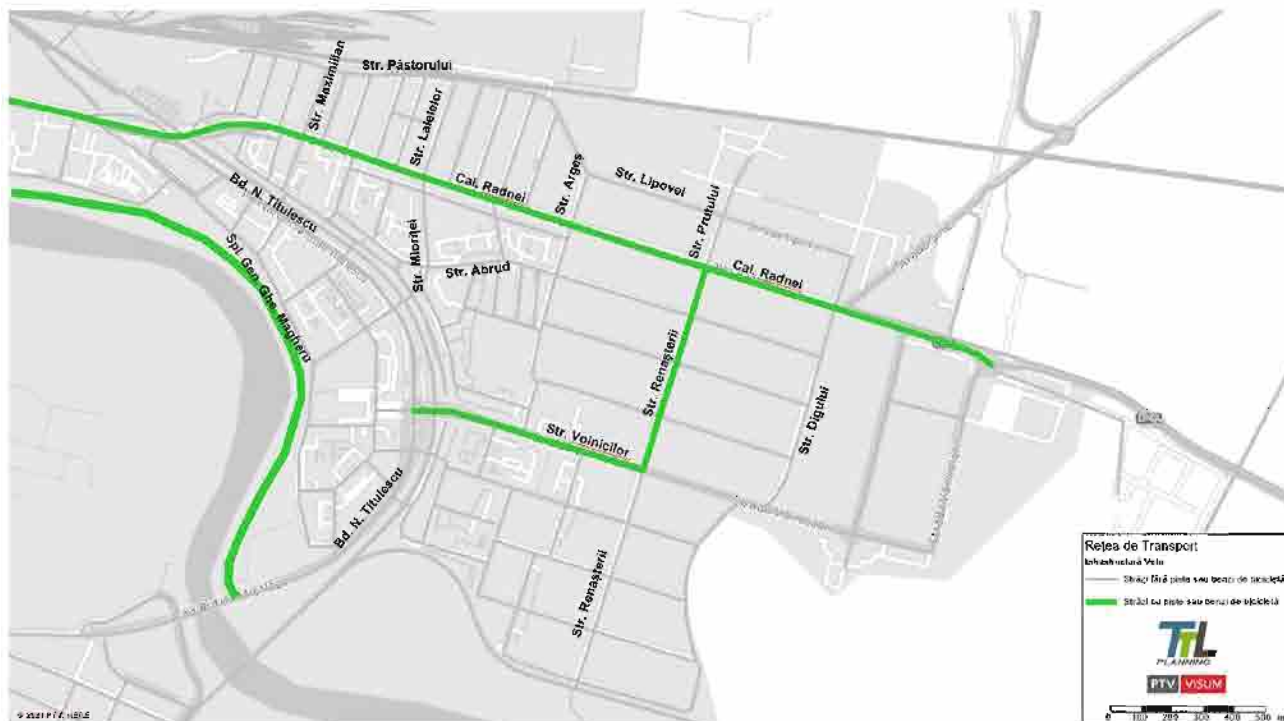


Figura 3.2-27. Rețeaua de benzi și piste pentru biciclete din zona de analiză

Existența acestor infrastructuri pe principalele artere din zona de analiză este de apreciat, deoarece contribuie la creșterea siguranței deplasărilor pe aceste artere și încurajează utilizarea acestui mod de transport prietenos cu mediul. Cu toate acestea, în urma analizelor din teren s-au constatat o serie de deficiențe ale acestor trasee care vor fi discutate punctual în continuare.

Deși pe Str. Renașterii există o pistă complet separată de traficul rutier, aceasta este obturată de obstacole care fac dificilă sau chiar imposibilă utilizarea sa de către bicicliști care aleg să se deplaseze fie pe partea carosabilă, fie pe trotuar.



Figura 3.2-28. Pistă pentru biciclete – Str. Renașterii

Constructiv, pista de biciclete de pe Str. Renașterii intersectează aleile de acces ale proprietăților, fiind întreruptă la fiecare astfel de intersecție și predispusă obstrucționării de autovehicule parcate pe aleile de acces la proprietăți. Mai mult, aceasta este obturată de vegetația netoaletată care este crescută foarte jos, asigurând un culoar liber de sub 2m pentru bicicliștii care circulă pe pistă.

Pe Calea Radnei banda de bicicletă este parte integrantă a părții carosabile, având o lățime de numai 1 metru, fapt ce induce un sentiment de nesiguranță utilizatorilor, având în vedere că aceasta este o arteră pe care traficul rutier general se desfășoară cu viteză ridicată. Banda este totodată predispusă obstrucționării de către autovehicule oprite sau staționate ilegal, fiind totodată periculoasă în exploatare din cauza parcărilor în spic amenajate de-a lungul bulevardului.



Figura 3.2-29. Bandă pentru biciclete – Calea Radnei

Situația este similară și pe Str. Voinicilor, unde banda amenajată pe carosabil este de asemenea îngustă. Pe acest tronson, există suplimentar problema că aceasta se sfârșește înainte de intersecția cu Bd. Nicolae Titulescu, utilizatorii neavând alternative pe care să le aleagă în momentul în care banda se sfârșește, motiv pentru care majoritatea utilizatorilor care se deplasează spre Bd. Nicolae Titulescu aleg să urce pe trotuar, printre pietoni înainte de această intersecție, de unde își continuă călătoria pe Bd. Nicolae Titulescu pe trotuarul de pe latura cu CF 310.



Figura 3.2-30. Bandă pentru biciclete – Str. Voinicilor



Figura 3.2-31. Pistă pentru biciclete – Splaiul General Gheorghe Magheru – Dig Mureș

Pe arterele de deservire locală, bicicliștii utilizează atât partea carosabilă, cât și trotuarele pentru a se deplasa. S-a constatat faptul că în zonele cu densitate redusă de populație bicicliștii circulă în general pe partea carosabilă, deoarece traficul este mai redus, iar străzile nu sunt ocupate de autovehicule parcate pe carosabil și deci, la întâlnirea cu un autovehicul există suficient spațiu pentru manevrele de depășire. În schimb, în zonele cu densitate crescută a populației, bicicliștii preferă să utilizeze trotuarele, deoarece carosabilul este adesea îngustat de autovehiculele parcate, lăsând puțin sau deloc spațiu disponibil pentru manevrele de depășire, fapt ce scade siguranța bicicliștilor în timpul deplasării.



Figura 3.2-32. Bicicliști circulând pe trotuar și pe carosabil – Str. Abrud

4. Dezvoltarea modelului de transport

4.1. Dezvoltarea modelului rețelei

4.1.1. Rețeaua modelului de transport

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

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

Modelul de transport pentru municipiul Arad a fost elaborat inițial în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă și include reprezentări ale rețelei rutiere (utilizată de autoturisme, vehicule de transport public, vehicule de marfă grele și ușoare, biciclete), precum și reprezentarea serviciului de transport public urban (realizată prin traseele de transport public urban). Rețeaua urbană cuprinde un nivel de detaliere adecvat unui model de atribuire, fiind de asemenea legată la rețeaua județeană majoră de transport. Pentru a obține o rețea adecvată scopului prezentului Studiu de Trafic, rețeaua modelului inițial a fost dezagregată și dezvoltată în zona de analiză. În figura de mai jos, este prezentată rețeaua de transport modelată, la nivel urban și la nivelul Cartierului Micălaca.

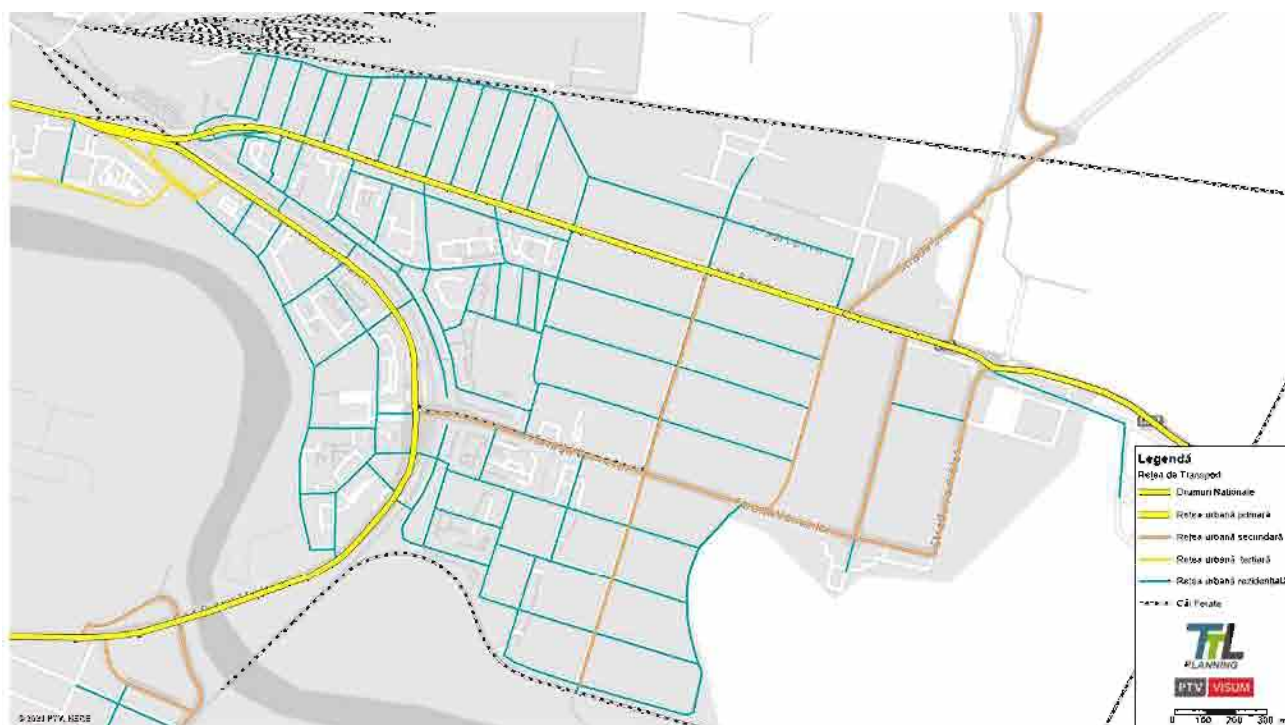


Figura 4.1-1. Rețeaua rutieră a Cartierului Micălaca aferentă modelului de transport

Graful rețelei de transport a fost modelat din arce și noduri. Arcul este reprezentarea unui sector de drum căruia îi sunt asociate caracteristicile tehnice cum ar fi, capacitatea, viteza

TTL.040-ST.AR.PSMST 35 / 79

maximă de circulație, numărul de benzi, sistemul rutier, starea tehnică. Nodul este reprezentarea simplificată a intersecției simple între 2 sau mai multe arce (sectoare de drum). Acesta este reprezentarea unei intersecții, fiind punctul material de început și/sau final al unui arc. Caracteristicile principale ale unui nod la nivelul grafului rețelei sunt:

- Coordonatele;
- Relațiile de transport reglementate în intersecție;
- Tipul de control și organizare a intersecției;
- Capacitatea intersecției.

Toate aceste caracteristici au fost modelate în cadrul modelului de transport conform datelor, planurilor și descrierilor obținute de la autoritatea locală. Fiecare legătură de transport (arc al grafului) a fost codificată din punct de vedere al unor atribute tehnice, cum sunt:

- Numele străzii;
- Numărul de benzi;
- Viteza medie;;
- Capacitatea
- Clasele de vehicule ce pot utiliza arcul;
- Durata deplasării pe fiecare arc (sector de drum);
- Tipul Structurii rutiere;
- Starea Tehnică.

Rețeaua urbană cuprinde un nivel de detaliere adecvat unui model de atribuire, fiind de asemenea legată la rețeaua majoră de transport – județeană și națională. Astfel, rețeaua din modelul inițial cuprinde sectoarele de drum clasificate în funcție de importanță, fiind alcătuită din rețeaua arterială majoră (cu rol de penetrație și coridor major de circulații) și rețeaua cu rol local de colectare și distribuție spațială a traficului, dar mai ales cu rol de alimentare a rețelei arteriale majore. În scopul Studiului de Trafic, rețeaua aferentă Cartierului Micălaca a fost detaliată și dezagregată, incluzând și arterele rezidențiale cu rol redus la nivelul rețelei majore, dar care reprezintă țesutul local de străzi al cartierului.

Din punct de vedere al integrării cu cererea externă, modelul de transport este realizat pentru a asigura preluarea de informații din Modelul Național de Transport și Modelul CESTRIN. Astfel, segmentele de drum codificate aferente drumurilor județene și naționale sunt conectate cu zonele specifice externe, pentru care s-au extras valorile de trafic aferente din modelul național de transport și recensămintele CESTRIN. De asemenea, s-au realizat corelații între atributele modelate în modelul urban de transport aferente tronsoanelor de drum și cele modelate în Modelul național de Transport.

4.1.2. Sistemul de zonificare

Sistemul inițial de zonificare are la bază împărțirea orașului pe cartiere, cuprinzând totodată și un număr de zone externe care concentrează județele țării și localitățile județului cu impact asupra mobilității urbane. Această bază permite sintetizarea cererii de mobilitate în funcție de origine-destinație din caracteristicile zonale, dar și prognozarea ulterioară pentru zonele unde s-ar putea înregistra o creștere a numărului de deplasări ca urmare a densificării sau modificării condițiilor zonale socio-economice. În vederea atingerii scopului în cadrul Studiului de Trafic, la nivelul zonei de analiză a studiului zonele din model au fost dezagregate și detaliate, pentru a obține o mai bună distribuție a cererii de transport pe întreaga rețea de transport a Cartierului Micălaca.

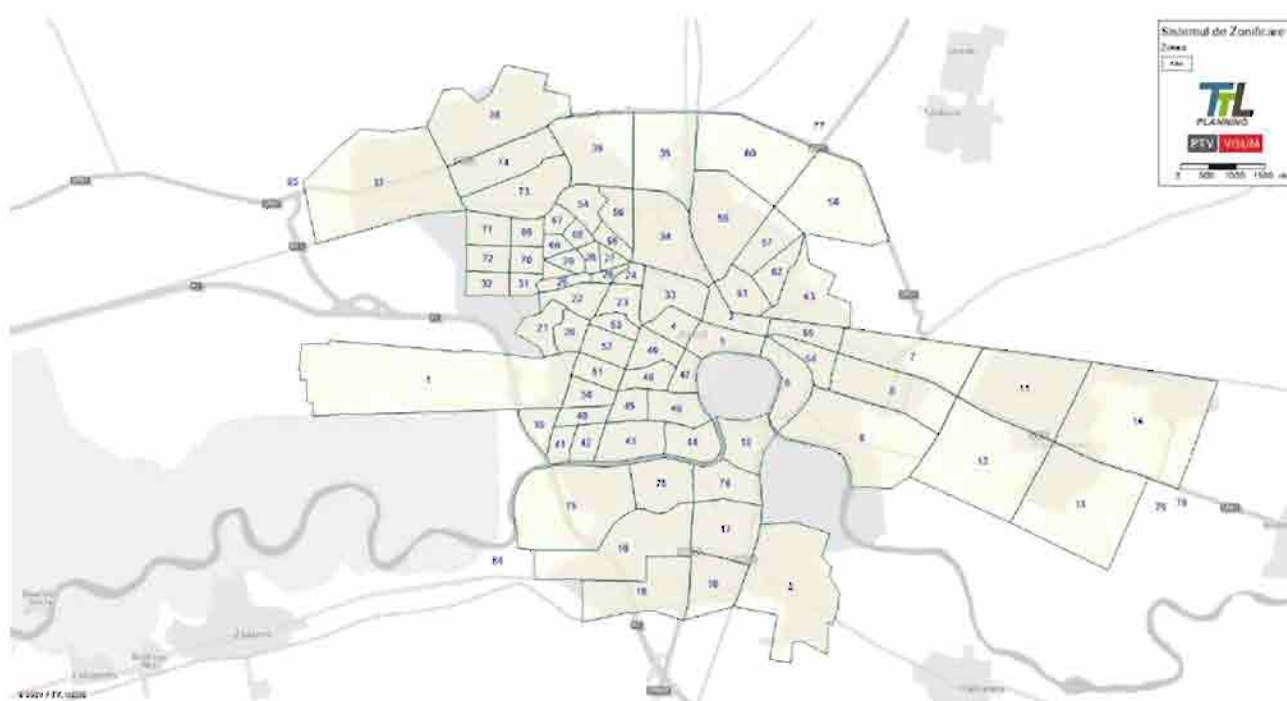


Figura 4.1-2. Zonificarea aferentă modelului de transport la nivel urban

Sistemul de zonificare inițial cuprindea 6 zone aferente Cartierului Micălaca. Acestea au fost detaliate și dezagregate, obținându-se în cadrul modelului aferent studiului 35 de zone. Fiecare zonă conține informațiile necesare pentru descrierea sa din punct de vedere demografic și socio-economic, astfel că informațiile disponibile la nivelul fiecărei zone sunt:

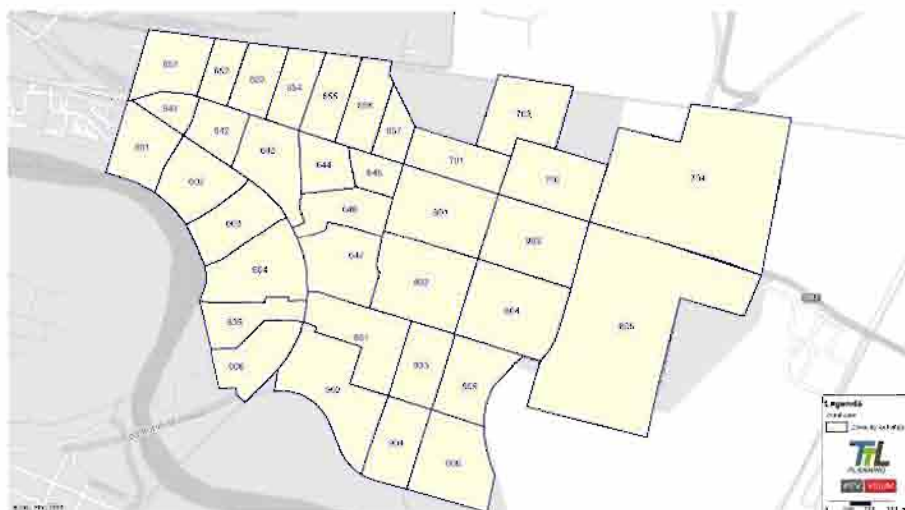
- Informații demografice – populație activă și inactivă / populație angajată, neangajată, copii, elevi, studenți, etc.;
- Informații socio-economice – centre de învățământ, zone de recreere, centre comerciale majore, locuri de muncă.

Informațiile disponibile la nivelul fiecărei zone au fost evaluate pe baza datelor puse la dispoziție. În ceea ce privește datele demografice aferente fiecărei zone s-au prelucrat informații puse la dispoziție de Primăria Municipiului Arad actualizate pe baza datelor statistice anuale, publicate de Institutul Național de Statistică.

În privința informațiilor socio-economice, informațiile cu privire la locuri de muncă ocupate la nivelul municipiului au fost prelucrate pornind de la lista detaliată a agenților economici înregistrați la Registrul Comerțului, iar informațiile despre locurile din unitățile de învățământ au fost furnizate de Inspectoratul Școlar Județean.



(a) Înaintea dezagregării



(b) După dezagregare

Figura 4.1-3. Zonificarea ariei de analiză – extras din baza de date VISUM

4.2. Dezvoltarea modelului de determinare a cererii de transport

4.2.1. Realizarea matricelor origine – destinație

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

- Transport privat: autoturism (CAR), biciclete (BIKE), vehicule ușoare de marfă (LGV), vehicule grele de marfă (HGV);
- Transport public.

Generarea / atracția deplasărilor, alături de distribuție și repartiție modală s-au estimat simultan în modelul de transport din rezultatele anchetelor de mobilitate. Matricele origine-destinație pentru transportul privat rutier s-au completat cu influențele traficului rutier din Modelul Național de Transport (MPGT).

Generarea deplasărilor s-a realizat pe baza unui model de regresie structurat pe scopul deplasărilor (serviciu, școală, alte scopuri) și grupele sociale de persoane (angajați, neangajați și elevi/studenti). Distribuția deplasărilor s-a realizat pe baza unui model gravitațional, ce ține seama de numărul deplasărilor generate și atrase de fiecare zonă.

Prin dezagregarea zonelor de transport din aria de studiu, au fost dezagregate și matricele origine – destinație, proporțional cu distribuția populației și a locurilor de atragere a cererii de transport (locuri de muncă, locuri de învățământ, locuri de recreere), obținându-se astfel relații de transport pe fiecare zonă obținută în aria de studiu.

Scopul pasului de repartitie a deplasărilor între modurile de transport este de a repartiza deplasările între moduri diferite de deplasare și anume autoturismul, mersul pe jos și mersul pe bicicletă. Alegerea modală a utilizatorului se poate modifica datorită variațiilor din serviciul de transport oferit, astfel că modelul de repartitie modală va considera aceste variații care stau la baza alegerii modale a utilizatorului. Modelul de repartitie considerat este un model Logit pe rezultatele anchetelor de mobilitate, anterior dezvoltate și prezentate, care permite evaluarea modificărilor în alegerea modală în funcție de impactul acesteia asupra duratelor de deplasare și a modificărilor de calitate a serviciului oferit de transport.

4.2.2. Afectarea cererii de mobilitate pe rețea

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

Pentru transportul privat cu autoturismul, dar și pentru vehicule de marfă, modelul de alocare pe itinerarii este unul la echilibru. Atribuirea pe itinerarii în condiții de echilibru distribuie cererea de transport în conformitate cu primul principiu Wardrop și anume: fiecare utilizator selectează ruta astfel încât rezistența la deplasare pentru toate celelalte alternative este similară și astfel, schimbarea către o altă rută ar crește durata deplasare personală (optimum personal).

Algoritmul de alocare folosește modelează procesul de adaptare al utilizatorului la condițiile de trafic oferite de rețeaua utilizată. Atribuirea se bazează pe principiul "totul sau nimic", procesul constând în acumularea unor informații din rețea din iterația anterioară pentru deciziile luate în iterația curentă. În cadrul procedurii se realizează un proces iterativ în care sunt identificate mai multe potențiale drumuri minime pe baza estimărilor rezistenței la deplasare deduse în funcție de cea curentă a volumului curent și al rutei anterioare. Pentru a realiza aceste evaluări, fluxurile de trafic sunt alocate la fiecare iterație.

Procedura se încheie doar atunci când duratele de deplasare estimate care scot în evidență ruta aleasă coincid într-un anumit procent cu duratele de deplasare rezultate din aceste

rute. Această stare de echilibru care se atinge are o probabilitate foarte mare de a reprezenta fidel comportamentul real al utilizatorului de alegere al itinerariului.

Pentru a estima durata de deplasare pentru fiecare sector de drum în pasul iterației n+1, se adaugă durata de deplasare estimată la pasul n la diferența dintre durata n calculată pe baza funcției volum-întârziere (VD) și durata estimată de deplasare în pasul n. Condiția de terminare este dată de pragul de precizie considerat.

4.2.3. Mărimea cererii de transport

Matricea cererii de transport la nivelul orașului este rezultatul combinației dintre mărimea cererii modelate din datele obținute în cadrul modelului de transport și cererea de transport de penetrație. În tabelul de mai jos s-a prezentat o sinteză asupra deplasărilor zilnice ținând cont de relațiile majore de deplasare (în interiorul zonei de analiză, în relație cu exteriorul zonei de analiză).

Tabelul 4.2-1. Sinteza matricelor origine-destinație – Anul de Bază – 2021

Autoturism (vehicule)	Intern	Extern
Intern	220916	24540
Extern	35355	
Vehicule ușoare de marfa (vehicule)	Intern	Extern
Intern	12891	1950
Extern	1951	6054
Vehicule grele de marfa (vehicule)	Intern	Extern
Intern	1560	2602
Extern	2734	8792
Transport public (deplasări)	Intern	Extern
Intern	83053	
Extern		
Bicicleta (deplasări)	Intern	Extern
Intern	51413	
Extern		
Mers pe jos (deplasări)	Intern	Extern
Intern	106033	
Extern		

Pe baza matricelor mai sus enunțate și ținând cont de formalizările matematice ale algoritmilor de alocare, cererea de transport este distribuită în rețelele urbane existente, putându-se astfel ilustra mărimea fluxurilor de trafic pe elementele de rețea, calibrată la valori înregistrate la nivelul anului 2021.

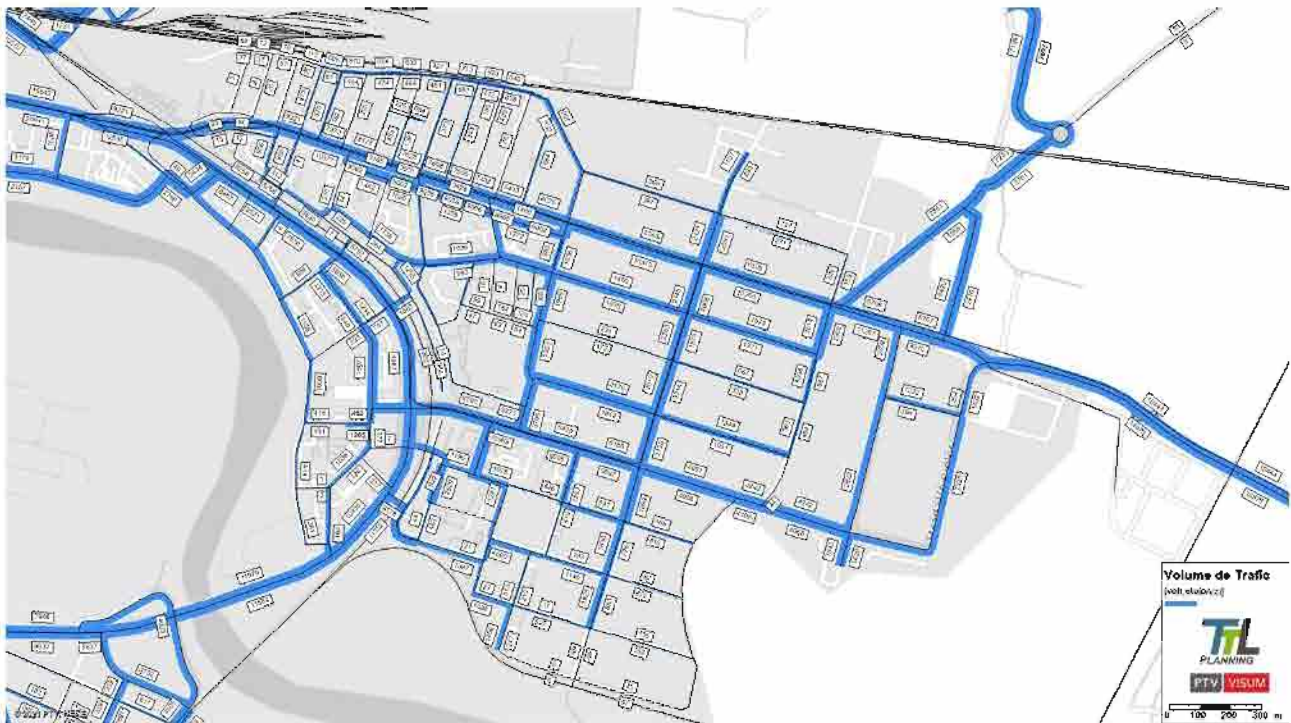


Figura 4.2-1. Afectarea cererii de transport pe rețea [veh.etalon / zi] – Anul de Bază

În urma determinării cererii de transport și alocării acesteia pe rețea se calculează nivelul de serviciu al rețelei. Acesta este definit ca raport între volumul de trafic înregistrat pe fiecare arc al rețelei și capacitatea acestuia. Nivelul de serviciu este definit în 6 trepte, notate de la A la F, având următoarele semnificații:

- A: Flux liber – vehiculele se deplasează liber, cu viteza maximă admisă sau peste, având libertate totală de mișcare;
- B: Flux relativ liber – viteza nu este afectată, însă libertatea de mișcare este mai redusă decât în cazul nivelului A;
- C: Flux stabil – libertatea de mișcare între benzi este relativ restricționată și schimbarea benzilor necesită atenție sporită, însă viteza de deplasare se menține;
- D: Flux aproape instabil – viteza de deplasare scade și volumele de trafic cresc. Libertatea manevrelor scade considerabil, iar confortul în timpul condusului este scăzut;
- E: Flux instabil – volumul de trafic se apropie de capacitatea drumului. Fluxul de vehicule este neregulat, iar viteza variază rapid în lipsa spațiului pentru manevre;
- F: Flux oprit – vehiculele se deplasează în coloană, încetinind sau oprind frecvent. Durata de deplasare nu poate fi estimată.



Figura 4.2-2. Nivelul de serviciu al rețelei – Anul de Bază

4.3. Calibrarea și validarea modelului de transport

4.3.1. Calibrarea modelului de transport

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

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

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

În urma calibrării cererii de transport cu volumele observate, modelul este comparat cu datele de validare independente, care ar putea fi sub formă de volume contorizate pe arcele grafului rețelei de transport a modelului, înregistrări ale duratelor de deplasare pe arce sau comportamente observate în rutarea traficului. Figura 4.3-1 prezintă ciclul de calibrare și validare a modelului. Procesul de calibrare și validare a modelului include mai multe iterații între cele două niveluri de analiză.

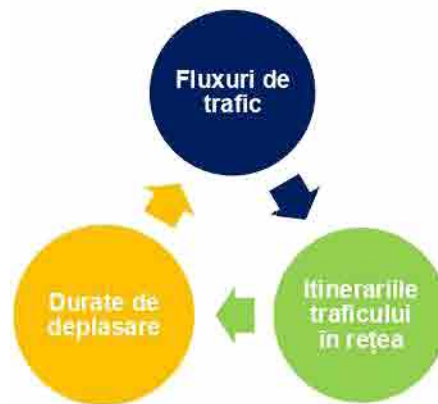


Figura 4.3-1. Procesul de calibrare și validare a modelului

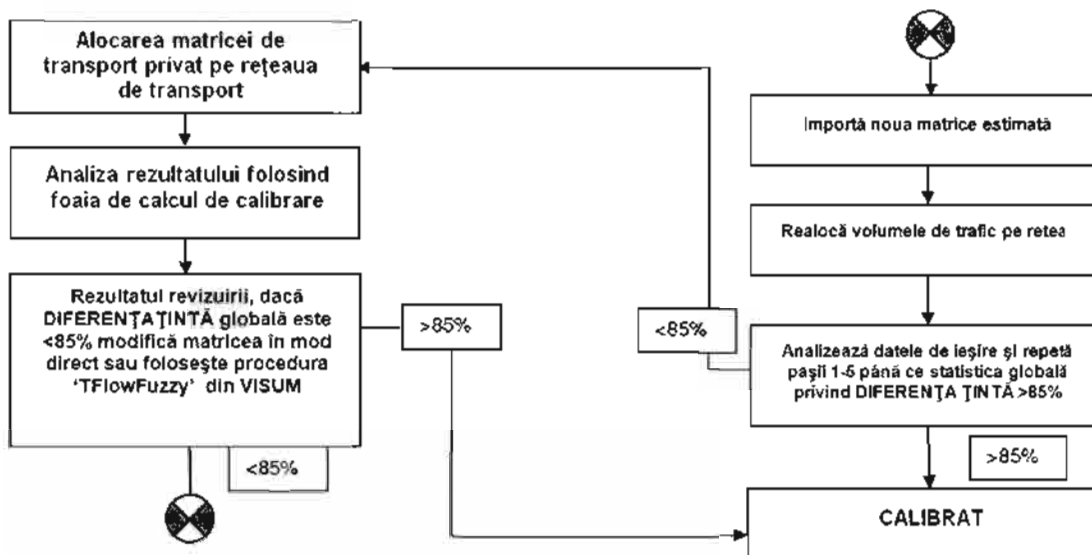


Figura 4.3-2. Procesul de calibrare a modelului de transport

Criteriul de calibrare este ca diferența dintre fluxul modelat și cel observat să fie mai mică de 15% din valoarea fluxului observat și valoarea indicatorului GEH să fie sub 5 pentru peste 85% din segmentele de drum. Punctele de contorizare a traficului sunt cele prezentate în Figura 2.3-1.

Procesul de calibrare realizat pe baza volumelor de trafic consideră utilizarea indicatorului GEH (grad de încredere), calculate pe baza următoarei formule:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{M+C}}, \text{ unde}$$

M – volumul de trafic înregistrat (observat) | C – volumul de trafic calculat (modelat).

Rezultatele finale ale procesului iterativ de calibrare aferent fiecărui mod de deplasare considerat sunt prezentate tabelar în continuare:

Tabelul 4.3-1. Rezultatele procesului de calibrare a modelului de transport

Mod de transport	Sectoare de drum	Sectoare calibrate în marjă GEH<=5	Încadrare în criteriu calibrare	Trafic modelat (veh/zi)	Trafic observat (veh/zi)	Diferența (veh/zi)	GEH mediu
Autoturism	77	70	90.91%	233879	234208	329	0.681
Vehicule Grele de Marfă	38	38	100%	4058	4055	-3	0.049
Vehicule Ușoare de Marfă	75	75	100%	23459	23791	332	2.157
Biciclete	77	76	98.70%	6012	5917	-95	1.239

Din perspectiva criteriului de calibrare GEH se observă că toate categoriile de vehicule îndeplinesc criteriul de calibrare pentru ambele condiții, întrucât peste 85% din arcele considerate ating un GEH sub valoarea 5, iar valoarea medie a GEH calculată pentru fluxurile orare este, de asemenea, mai mică ca 5.

Pentru a concluziona procesul de calibrare și robustețea modelului sunt prezentate diagramele de convergență către valorile observate și valoarea R2 pentru fiecare mod de transport considerat în calibrare:

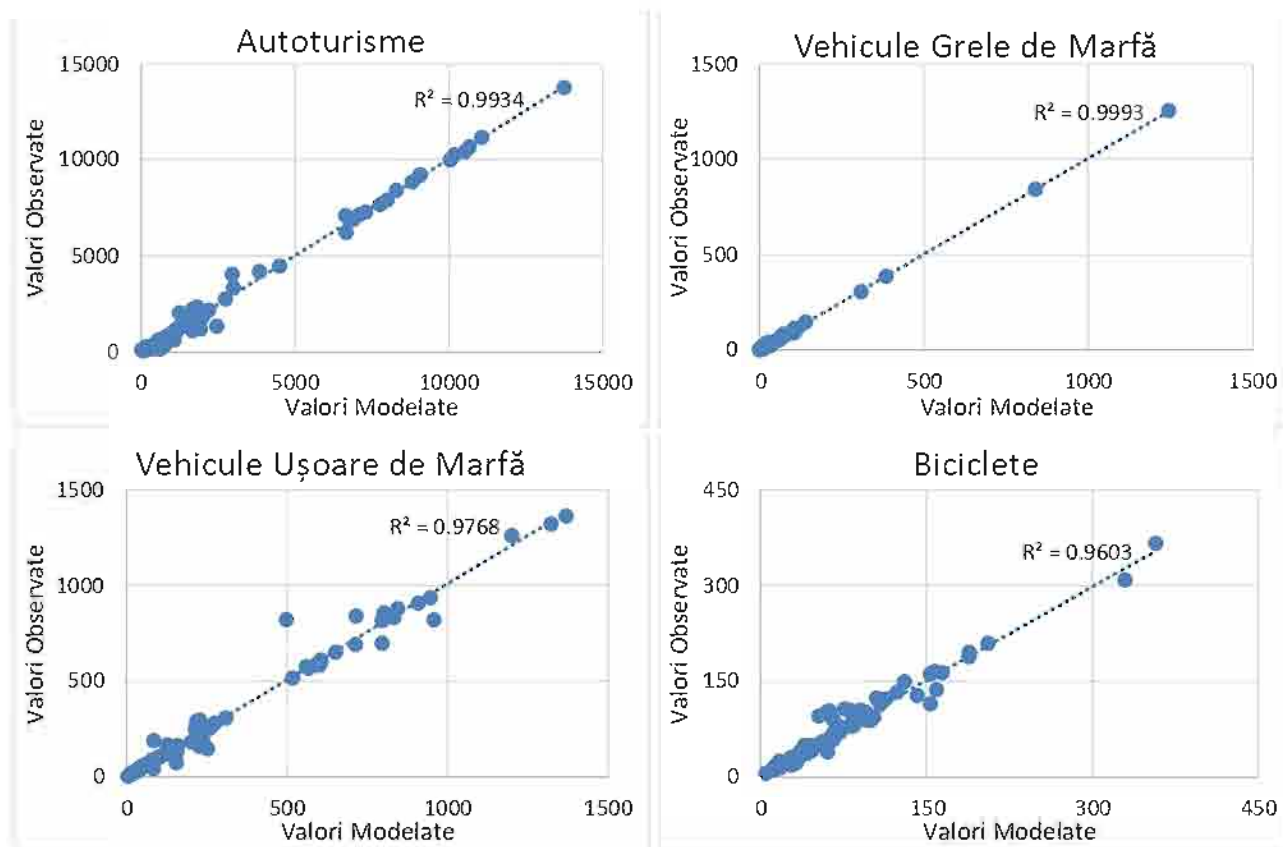


Figura 4.3-3. Corelație volume modelate / observate în procesul de calibrare

4.3.2. Validarea modelului de transport

Validarea modelului s-a realizat utilizând seturi independente de date aferente duratelor de deplasare, respectiv durata de parcurgere, exprimată în minute, a unei relații de transport.



(a) Transport privat



(b) Transport public

Figura 4.3-4. Trasee utilizate în procesul de validare a modelului de transport

Criteriul de validare este ca diferența dintre valorile observate și cele modelate să nu depășească 15% din valoarea observată. Rezultatele sintetice ale validării fluxurilor de trafic sunt prezentate în figura următoare și sunt exprimate prin valoarea indicatorului R^2 .

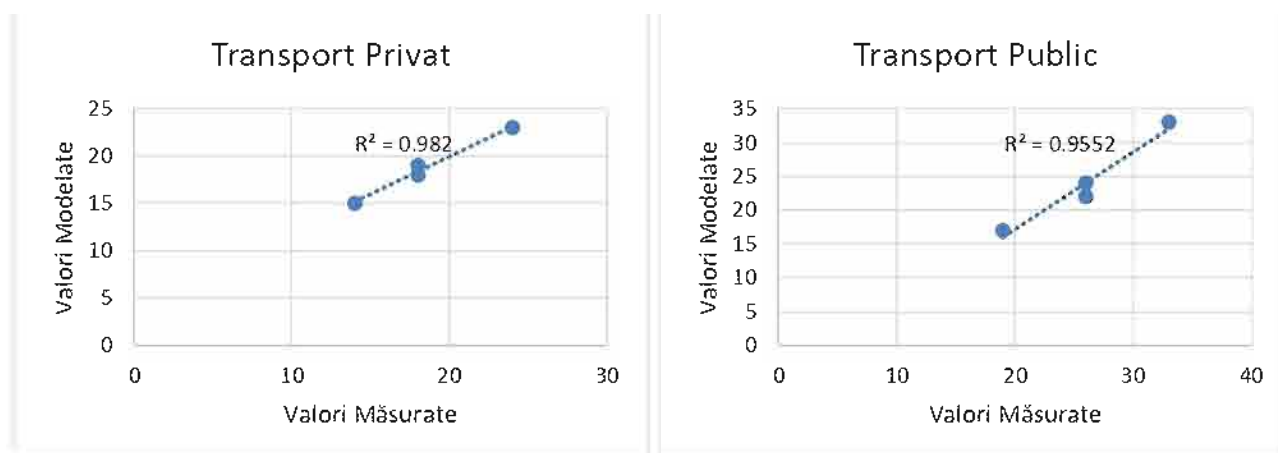


Figura 4.3-5. Rezultatele procesului de validare a modelului de transport

S-a constatat că duratele de deplasare înregistrate pe axele majore de circulație în oraș, folosite ca set de date pentru validare se situează în marja considerată de criteriu de validare, astfel diferența dintre duratele de deplasare modelate și cele observate nu depășește 7%. Astfel, se consideră că modelul de transport prezintă o imagine corectă asupra deplasărilor urbane.

Se concluzionează că modelul de transport este calibrat și validat în conformitate cu standardele internaționale cu privire la procedurile de modelare în domeniul ingineriei transporturilor, reprezintă într-o manieră robustă situația din teren și este adecvat scopului pentru care a fost dezvoltat.

4.4. Prognoza cererii de transport

4.4.1. Dezvoltarea modelului de prognoza

Odată cu dezvoltarea zonei de analiză este probabilă apariția mai multor puncte de interes (centre comerciale, zone industriale, zone rezidențiale, etc.) care vor atrage / genera la rândul lor mai multe deplasări. Prin urmare, este necesar, atât în contextul dezvoltărilor, cât și al problemelor actuale de mobilitate, este necesară identificarea unor soluții de reglementare și calmare a traficului. Una dintre probleme este numărul redus de subtraversări ale căii ferate care traversează cartierul, fapt ce împiedică efectuarea deplasărilor pe drumul cel mai scurt, ducând la încărcarea rețelei de transport. În cazul în care aceste traversări nu vor fi sporite, această axă va continua să limiteze legăturile interzonale din aria de analiză.

Parcățile rezidențiale insuficiente vor conduce la blocarea arterelor de circulație prin reducerea capacității arterelor de circulație generată de staționarea vehiculelor pe suprafața carosabilă și pe trotuare, unde diminuează activitatea deplasărilor pietonale și siguranța acestora. Existența zonelor nedeservite de transportul public local, precum și nivelul redus de serviciu va genera în timp segregări ale zonelor din aria de analiză între acestea și în raport cu restul municipiului.

Lipsa investițiilor în infrastructura de transport în ansamblu, va conduce la scăderea accesibilității la nivel local și a conectivității la nivel național și internațional. De asemenea, pentru a crește economia locală, ar trebui promovate valorile naturale și antropice pentru atragerea turiștilor precum și promovarea investițiilor în infrastructura de transport pentru dezvoltarea mediului de afaceri. Zona de analiză este una periferică în raport cu restul municipiului, dispunând astfel de resurse de teren necesare apariției de noi dezvoltări menite să încurajeze procesul de densificare urbană.

Demografic, municipiul Arad are o variație descrescătoare a populației. Prognozele dezvoltate de Institutul Național de Statistică arată o scădere a populației cu o medie de 0.34% pe an în perioada 1992 – 2020, ceea ce înseamnă că în 28 de ani populația municipiului a scăzut cu 9.52%. Păstrând această tendință liniară descrescătoare, rezultă că până în anul 2023 populația va mai scădea cu încă 1%, ajungând la 3% în anul 2030.

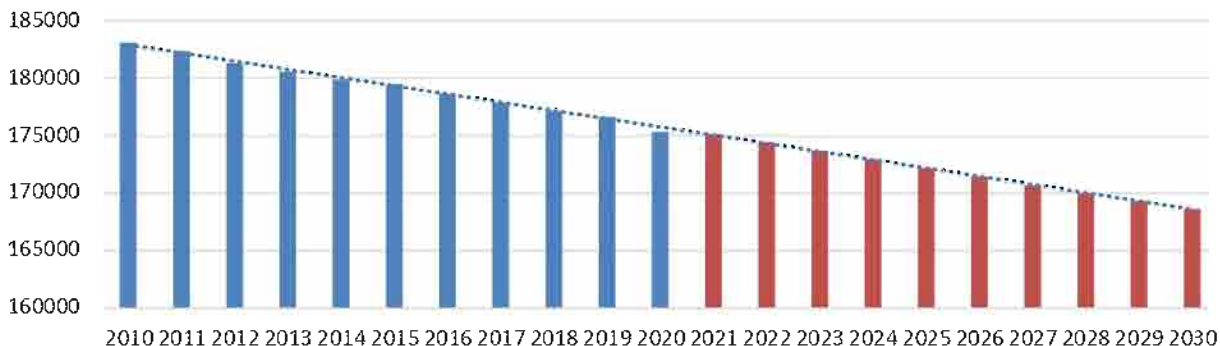


Figura 4.4-1. Evoluția demografică a populației și prognoza până în 2030

4.4.2. Prognoza matricelor de mobilitate pentru scenariul de referință

În cadrul modelului de transport, matricele origine-destinație pentru anii de prognoză vor fi derivate din matricele calibrate pentru anul de bază pe baza factorilor de creștere estimați atât pentru zona de analiză, cât și pentru zonele de influență din model. În acest sens se folosește un model de distribuție Furness. Procedura permite ca pentru celulele matricei origine-destinație să se poată estima numărul viitor de deplasări. Procedura este una iterativă realizată în două etape și anume:

- Celulele matricei de bază pe fiecare rând sunt multiplicare de factorul de creștere al zonei aferente, calculul repetându-se pentru fiecare rând în parte al matricei, astfel se obțin toate deplasările viitoare generate de fiecare zonă.
- Celulele matricei de bază pe fiecare coloană sunt multiplicare de factorul de creștere al zonei aferente, calculul repetându-se pentru fiecare coloană în parte a matricei, astfel se obțin toate deplasările viitoare atrase de fiecare zonă.

Procedura se oprește atunci când totalul rândurilor și coloanelor este similar (într-o marjă de câteva deplasări) față de totalul deplasărilor prognozate de origine și de destinație. Acest model converge repede către o soluție. Matricea origine-destinație pentru anii de prognoză depinde astfel de matricele calibrate din modelul de transport și de factorii de creștere. Factorii de creștere s-au constituit pe baza prognozelor demografice și socio-economice, dar și pe baza influențelor în traficul generat la nivel local al localităților și județelor țării.

În acest proces s-a ținut cont pentru transportul rutier de mărfuri și persoane de evoluția prognozată a fluxurilor de trafic pentru traficul de tranzit pe baza indicațiilor, ghidurilor și reglementărilor naționale, coroborând atât informații din modelul național de transport, cât și din prognozele CESTRIN. Prin urmare, pentru traficul de tranzit s-a considerat o prognoză crescătoare ponderată, pe baza coeficienților medii de variație – varianta probabilă pentru rețeaua de drumuri județene, naționale, europene pentru autoturisme și vehicule de marfă.

Din punct de vedere al rețelei de infrastructuri urbane și al serviciilor de transport public, s-a considerat că pentru anii de prognoză (2025 și 2030), în scenariul de referință („a face minimum”), aceasta rămâne la dimensiunea și caracteristicile tehnice de la nivelul anului de bază, în prezent nefiind în desfășurare investiții care să aibă impact asupra mobilității în zona de analiză. Scenariile de referință cuprind însă lucrări de mentenanță și întreținere a infrastructurii rutiere, care să mențină caracteristicile infrastructurii la nivelul celor actuale.

Pe de altă parte, scenariul cu proiect presupune intervenții asupra rețelei de transport și reorganizarea circulației la nivelul zonei de analiză, impactul acestor intervenții fiind evaluat în capitolul 6.

Tabelul 4.4-1. Mărimea cererii de transport – scenariul de referință

Mod de Transport	2020		2025		2030		2035	
	Deplasări	%	Deplasări	%	Deplasări	%	Deplasări	%
Mers pe jos	106033	19%	137366	21%	151054	21%	160814	21%
Transport public	83053	15%	102681	16%	113793	16%	122185	16%
Autoturism	315616	57%	357911	54%	396717	55%	425798	55%
Bicicleta	51413	9%	59166	9%	64896	9%	68890	9%
Total	556116		657124		726460		777687	
Transport mărfuri vehicule ușoare	12891	-	15384	-	17203	-	18808	-
Transport mărfuri vehicule grele	1560	-	1861	-	2081	-	2276	-

Prezentăm în cele ce urmează rezultatele rulării modelului de transport în scenariul de prognoză pentru anul 2025, în ceea ce privește volumele de vehicule înregistrate pe arcele rețelei și nivelul de serviciu.

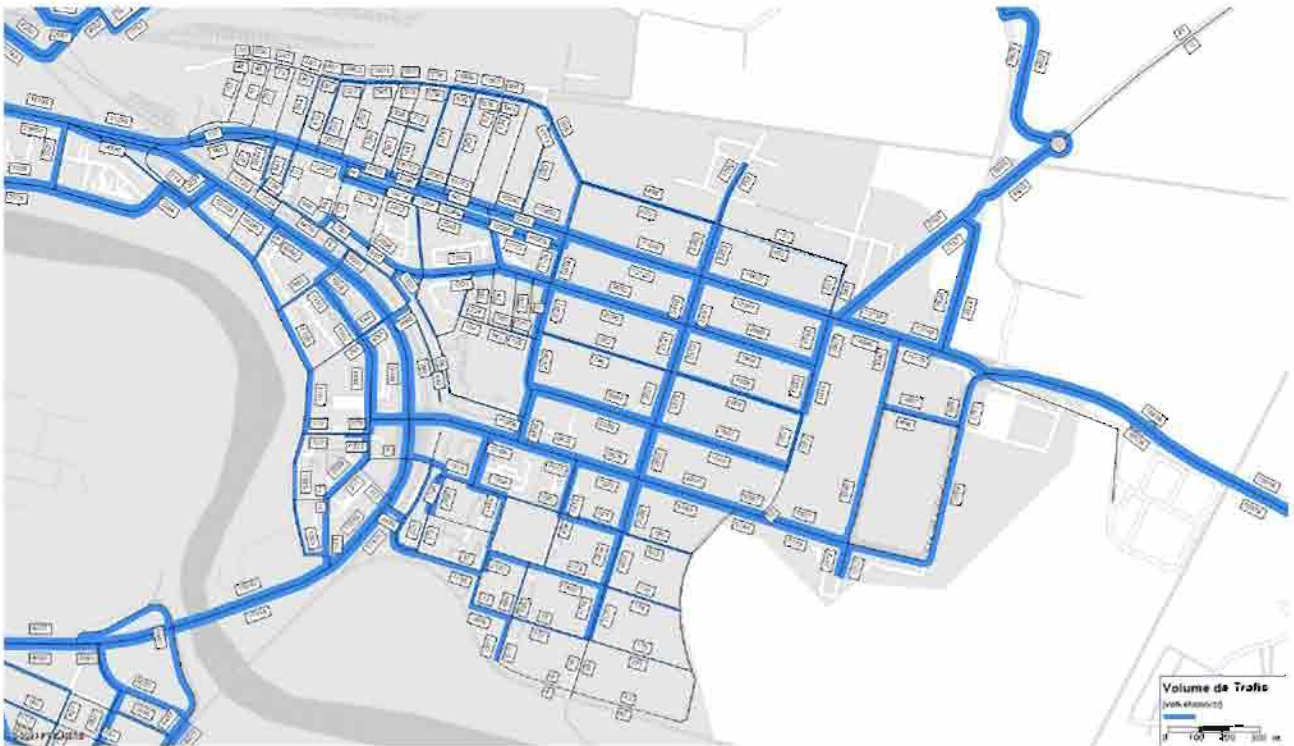


Figura 4.4-2. Afectarea cererii de transport pe rețea [veh.etalon / zi] – Scenariul de Referință 2025



Figura 4.4-3. Nivelul de serviciu al rețelei – Scenariul de Referință 2025

5. Soluții de creștere a calității locuirii

În urma realizării analizei situației existente și a dezvoltării modelului de transport, au fost propuse o serie de măsuri de remediere a deficiențelor identificate pe cele 6 criterii de analiză. Aceste măsuri sunt completate de recomandări și exemple de bune practici privind siguranța circulației și calmarea traficului.

Conceptul de bază în realizarea propunerilor privind organizarea circulației la nivelul zonei de analiză a avut în vedere funcțiunile zonelor din cartier și deservirea acestora cu artere de circulație ierarhizate după cum urmează:

- **Artere majore** prin intermediul cărora se realizează conexiunea cartierului la rețeaua de transport a orașului, respectiv asigură arterele de tranzit și penetrație;
- **Artere colectoare** prin intermediul cărora se realizează legătura între zonele interne ale cartierului și arterele majore;
- **Artere rezidențiale** (locale) care asigură accesul la proprietăți și buna conectare a întregului cartier la arterele colectoare;

5.1. Sensuri de circulație

În vederea creșterii siguranței circulației și a capacității pe unele artere, se recomandă instituirea de sensuri unice pe acele artere unde traficul în dublu sens nu poate fi desfășurat în condiții optime. Modificarea vizează străzile al căror profil se încadrează celor descrise în capitolul 3.2.1, respectiv străzi cu trama stradală îngustă, cum sunt cele situate la nord de Calea Radnei sau pe care se parchează pe carosabil, cum sunt străzile din zonele de locuințe colective.

Pentru străzile situate la nord de Calea Radnei se propun următoarele intervenții în organizarea sensurilor de circulație:

- Str. Dosoței, Str. Maximilian, Str. Lalelelor, Str. Argeș și Str. Constanța – sens unic dinspre Str. Păstorului spre Calea Radnei pentru facilitarea virajelor în toate direcțiile la intersecțiile semaforizate cu Calea Radnei,;
- Str. Păstorului, Str. Lipovei, Str. Prutului, Str. Liliac și Str. Adrian – circulație în dublu sens;
- Restul străzilor – sens unic dinspre Calea Radnei spre Str. Păstorului

În zona 100 – 200 se propun următoarele intervenții în organizarea sensurilor de circulație:

- Str. Abrud, tronson estic – sens unic dinspre Str. Pășunii spre Str. Miorița;
- Str. Severin, Str. Imașului (între Simion Popa și Caius Lepa) – sens unic dinspre Calea Radnei spre Str. Caius Lepa
- Str. Bârzava, Str. Prieteniei (între Simion Popa și Caius Lepa) și Str. Semănătorilor (între Simion Popa și Caius Lepa) – sens unic dinspre Str. Caius Lepa spre Str. Radnei;
- Str. Stânjanel – sens unic dinspre Str. Pășunii spre Str. Săvârșin;
- Str. Fluierului și Str. Gherghiței – sens unic dinspre Str. Abrud spre Str. Stânjanel;
- Str. Busuioc – sens unic dinspre Str. Stânjanel spre Str. Abrud;

În zona 500 – 700 se propun următoarele intervenții în organizarea sensurilor de circulație:
- Str. Zalău și Str. Beiuș – sens unic dinspre Str. Voinicilor spre Str. Sighișoara.

În alte zone nu se propun intervenții la sensurile de circulație, însă în situația în care pe viitor se constată necesitatea reorganizării circulației, este recomandat să se urmeze principiul alternanței, respectiv, pentru fiecare stradă pe care se instituie sens unic într-o direcție, să existe o stradă corespondentă cu sens unic în direcția opusă.

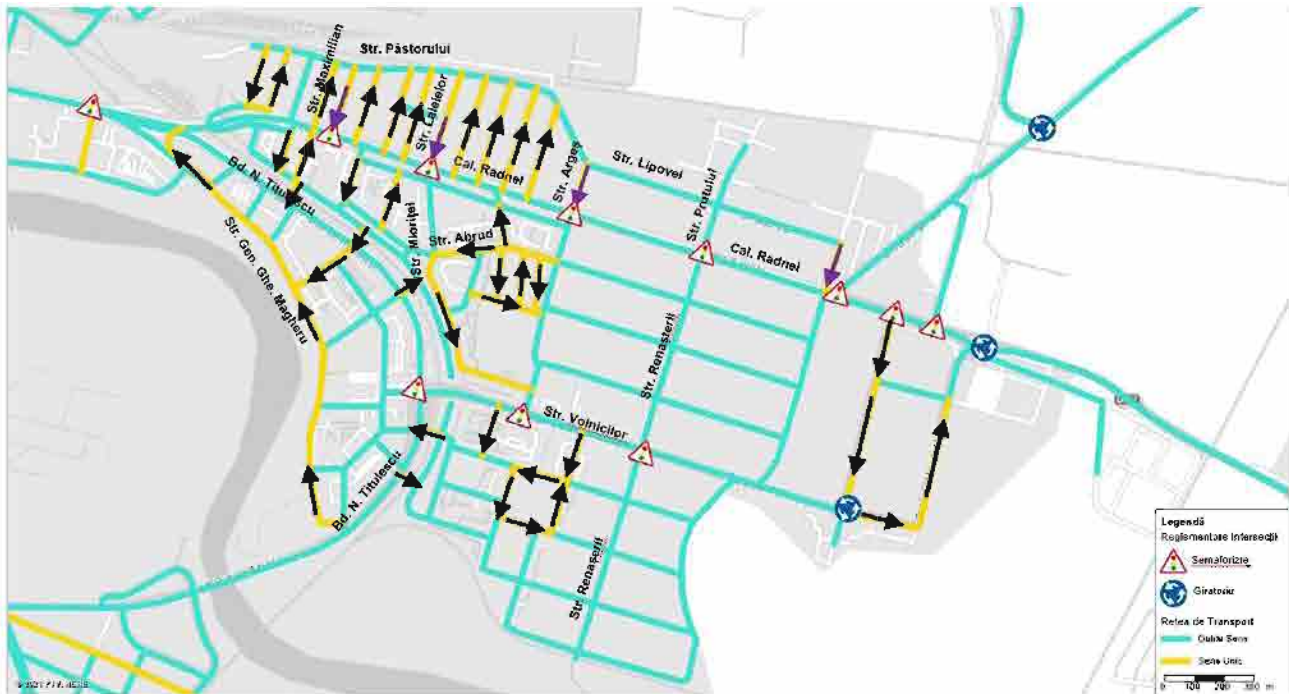


Figura 5.1-1. Sensuri de circulație – situație propusă

Scopul sensurilor unice este în primul rând creșterea siguranței deplasărilor pe acele artere pe care traficul nu se poate desfășura în dublu sens în condiții de siguranță. Suplimentar, acestea au rol în separarea fluxurilor de trafic și eliminarea unor puncte de conflict în intersecții. Alternanța de sensuri unice pe arterele situate la nord de Calea Radnei a fost gândită în scopul fluidizării circulației pe Calea Radnei, prin împiedicarea ieșirii în flux direct a vehiculelor de pe străzile secundare. Astfel, au fost stabilite trei puncte de ieșire controlată, în intersecții semaforizate pe Str. Maximilian, Str. Lalelelor și Str. Argeș, restul străzilor fiind propuse a fi doar de intrare cu viraj la dreapta din Calea Radnei. Astfel, fiecare din străzile de coborâre devine o stradă colectoră pentru străzile care urcă, conform figurii de mai jos.

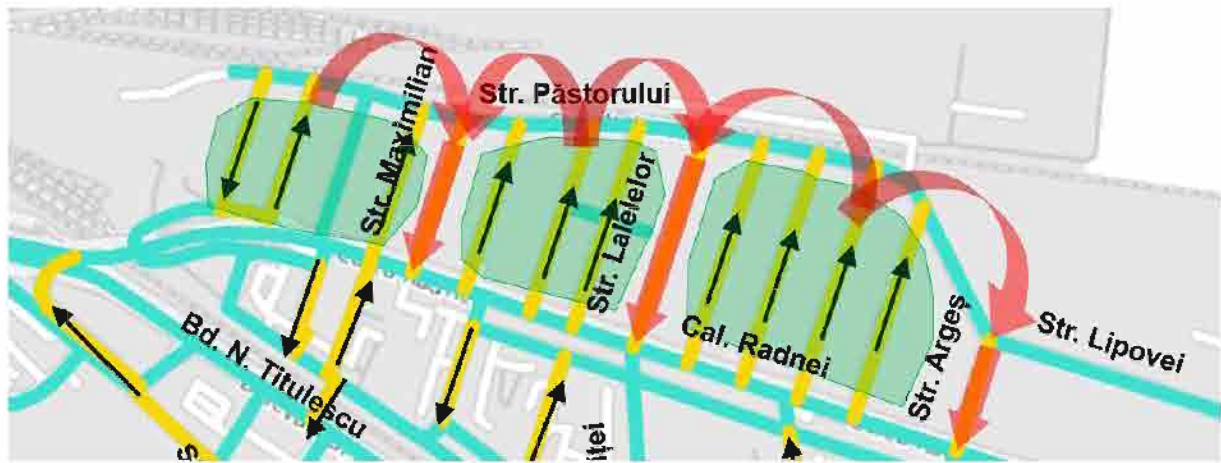


Figura 5.1-2. Organizarea circulației și reglementarea accesului la N de Cal. Radnei

Același principiu este aplicat și în cazul celor două străzi din Zona 500 – 700, respectiv Str. Beiuș și Str. Zalău, al căror sens este propus dinspre Str. Voinicilor spre Str. Beiuș pentru acces în zona rezidențială. Aceste sensuri au fost stabilite astfel pentru a redirecționa fluxurile de ieșire din zona rezidențială către Str. Renașterii unde accesul în Str. Voinicilor este controlat prin semaforizare. Astfel, se urmărește și în acest caz limitarea virajelor la stânga și ieșirea necontrolată din zone rezidențiale direct într-un flux major de circulație.

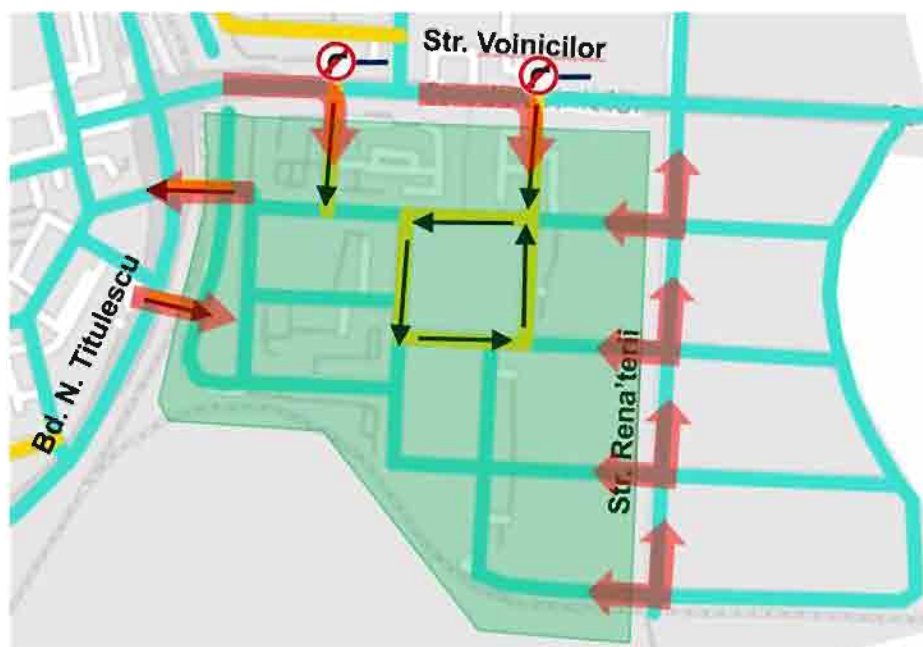


Figura 5.1-3. Organizarea circulației și reglementarea accesului în Zona 500 - 700

5.2. Semnalizare Rutieră

În vederea îmbunătățirii semnalizării rutiere, măsurile corective presupun intervenții minime asupra semnalizării rutiere, în conformitate cu noua organizare a circulației, așa cum se prezintă în documentul TTL.040-ST.AR.PD002 – Plan de situație. Reglementarea circulației. Situație Propusă, precum și un program de mentenanță și întreținere adecvat. Este necesară înlocuirea indicatoarelor rutiere deteriorate cu unele noi, realizate din materiale rezistente la acțiunea factorilor de mediu și cu proprietăți reflectorizante. Totodată, este necesară toaletarea vegetației din zonele în care sunt amplasate indicatoare rutiere și

relocate acele indicatoare care nu sunt vizibile din alte cauze, astfel încât acestea să poată fi percepute de la o distanță suficientă pentru a permite recunoașterea din timp a semnificației acestora.

Referitor la problema suprasemnalizării, este necesară evaluarea punctuală a fiecărei situații și reorganizată semnalizarea prin eliminarea indicatoarelor redundante. În general, este considerat că în timpul normal de percepere al conducătorului auto, pot fi interpretate până la 3 indicatoare rutiere grupate, peste această valoare având o situație de suprasemnalizare.

Spre exemplu, în situația prezentată pe Str. Renașterii, indicatoarele atenție semafor și cedează trecerea peste 50m sunt redundante, deoarece strada se află în aliniament, iar vizibilitatea asupra semaforului și indicatorului cedează trecerea amplasat înaintea intersecției este vizibil de la o distanță suficientă, nefiind nevoie de presemnalizare.

În urma reorganizării circulației rutiere, este recomandată reglementarea zonelor rezidențiale, cuprinse între străzile majore și colectoare, în zonele de locuințe, în care viteza să fie limitată la 20 km/h, iar străzile să fie remodelate pentru sporirea siguranței pietonilor. Această reglementare presupune montarea unor indicatoare de tip zonă rezidențială pe toate intrările din străzile majore și colectoare pe străzile rezidențiale, însoțite de dispozitive de limitare a vitezei și alte amenajări care vor fi descrise în secțiunile următoare.



Figura 5.2-1. Indicator zonă rezidențială

Măsurile de remodelare a străzilor ar trebui să vizeze creșterea siguranței pietonilor și descurajarea utilizării vehiculului personal cu viteză ridicată. În funcție de arterele și zonele luate în considerare, soluțiile pot fi de tip clasic cu segregare fizică între circulația pietonală și circulația rutieră (stradă și trotuar) sau utilizând conceptul „shared-street” în care toate tipurile de deplasări se realizează în partajat pe aceeași suprafață, prioritate având în ordine ierarhică cei mai vulnerabili dintre utilizatori (pietoni și bicicliști). Prezentăm mai jos în mod schematic organizarea circulației pe tipuri de artere, așa cum au fost definite anterior, în raport cu funcțiunile asociate (artere majore, artere colectoare și artere rezidențiale).

Astfel, pentru zonele de locuințe dense, pot fi obținute suprafețe prin reorganizarea circulației pe străzile rezidențiale în sens unic și amenajarea de locuri de parcare la marginea zonei carosabile. În urma analizelor efectuate, s-a constatat că acest mod de parcare este deja o practică, însă situația nu este reglementată, motiv pentru care respectivele locuri nu pot fi incluse în niciun fel de statistică.

Prin instituirea de sensuri unice se pot crea noi locuri de parcare amenajate corespunzător care să permită desfășurarea în siguranță a traficului rutier și a celui pietonal, prin eliminarea autovehiculelor parcate parțial sau complet pe trotuare.

Prin reglementarea sensurilor unice propuse, considerând că un loc de parcare are o lungime de 5 metri, se pot obține un număr de până la 820 de locuri de parcare, astfel:

- La nord de Calea Radnei: până la 400 de locuri de parcare pe străzile perpendiculare pe Calea Radnei și până la 150 de locuri pe Str. Lipovei;
- Str. Abrud: 80 de locuri;
- Str. Semănătorilor: 25 de locuri;
- Str. Prieteniei: 35 de locuri;
- Str. Imașului și Str. Bârzava: câte 30 de locuri;
- Str. Beiuș și Str. Zalău: câte 35 de locuri;

Suplimentar, prin modificarea profilului stradal, pe Bd. Nicolae Titulescu mai pot fi amenajate până la 250 de locuri de parcare prin reconfigurarea primei benzi de circulație în bandă cu locuri de parcare laterală și bandă de biciclete.

Astfel, prin aceste propuneri de reorganizare pot fi obținute până la 1070 de noi locuri de parcare care acoperă 30% din deficitul de 3500 de locuri identificat la nivelul zonei de analiză. Aceste locuri vor fi marcate și semnalizate corespunzător, inclusiv prin menționarea numărului de locuri amenajate pe fiecare stradă și modul de staționare reglementat (paralel, în spic sau perpendicular).

În figurile următoare sunt prezentate o serie de tipuri de profile transversale și orizontale referitoare la astfel de modificări.

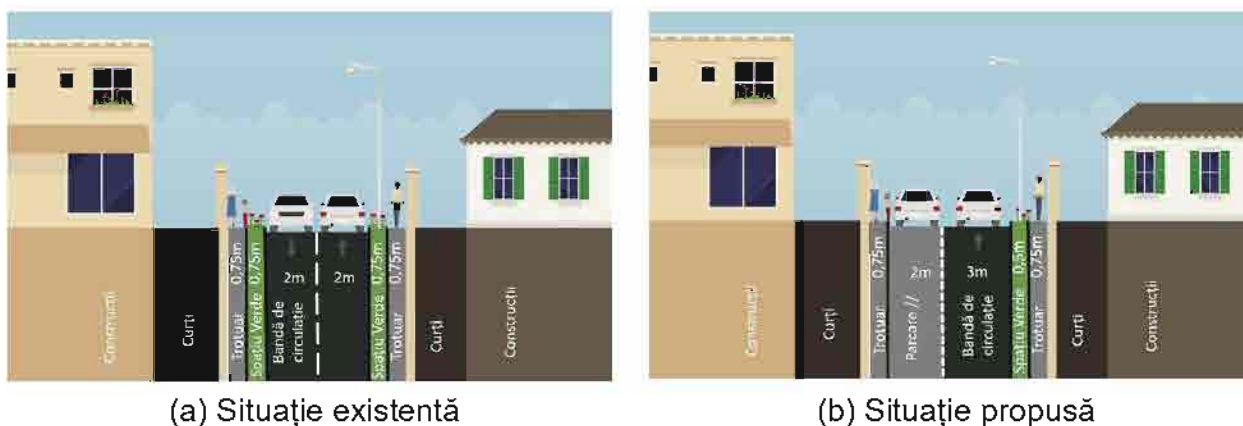


Figura 5.3-1. Profil transversal și orizontal tip – Artere de 4m la nord de Calea Radnei



(a) Situație existentă

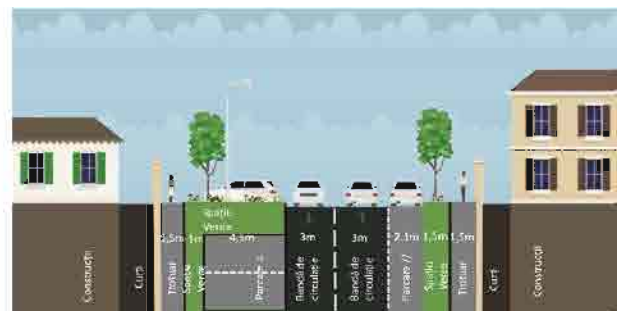


(b) Situație propusă

Figura 5.3-2. Profil transversal și orizontal tip – Artere de 6m din zonele de locuințe colective



(a) Situație existentă



(b) Situație propusă

Figura 5.3-3. Str. Lipovei – Profil transversal și orizontal

5.4. Treckeri de Pietoni

Soluțiile corective la trecerile de pietoni implică o intervenție minimă în amenajarea celor cu deficiențe identificate. În primul rând, este necesară completarea semnalizării la acele treceri unde este deficitară, respectiv asigurarea corespunzătoare a marcajelor orizontale și a indicatoarelor rutiere.

În al doilea rând, este necesară îndepărtarea obstacolelor fizice care reprezintă bariere pentru categoriile vulnerabile de utilizatori. Această problemă poate fi abordată în două maniere. Pe de-o parte există posibilitatea coborârii bordurii la nivelul carosabilului pe străzile majore și colectoare, în timp ce în zonele rezidențiale se recomandă o intervenție mai serioasă prin supraînălțarea trecerii și aducerea acesteia la nivelul trotuarului.

În vederea calmării traficului în zona trecerilor de pietoni, pot fi create îngustări care să reducă din lățimea carosabilă pe care pietonii sunt nevoiți să o traverseze. Această îngustare creează senzația de spațiu îngust, obligând conducătorii auto să încetinească înaintea trecerilor de pietoni. Această măsură poate fi corelată cu supraînălțarea trecerii de

pietoni care oferă pietonilor un spațiu de traversare continuu, fără obstacole, făcându-i totodată mai vizibili, prin înălțarea suprafeței pe care aceștia se deplasează. Un bun exemplu din Arad este trecerea de pietoni de la intersecția Str. Sighișoara cu Aleea Borsec, construită pe acest principiu.



Figura 5.4-1. Îngustare de carosabil – concept de prezentare

(Sursa: globaldesigningcities.org)



Figura 5.4-2. Supraînălțare – concept de prezentare

(Sursa: globaldesigningcities.org)

Pe străzile colectoare se recomandă montarea de limitatoare de viteză la o distanță de 25m față de trecerile de pietoni în ambele sensuri, în timp ce pe străzile majore se recomandă instalarea de semafoare pietonale cu acționare la buton, astfel încât să se asigure un flux de verde pentru autoturisme în cazul în care trecerea nu este utilizată, iar pietonii să solicite culoarea verde pentru a putea traversa în siguranță.

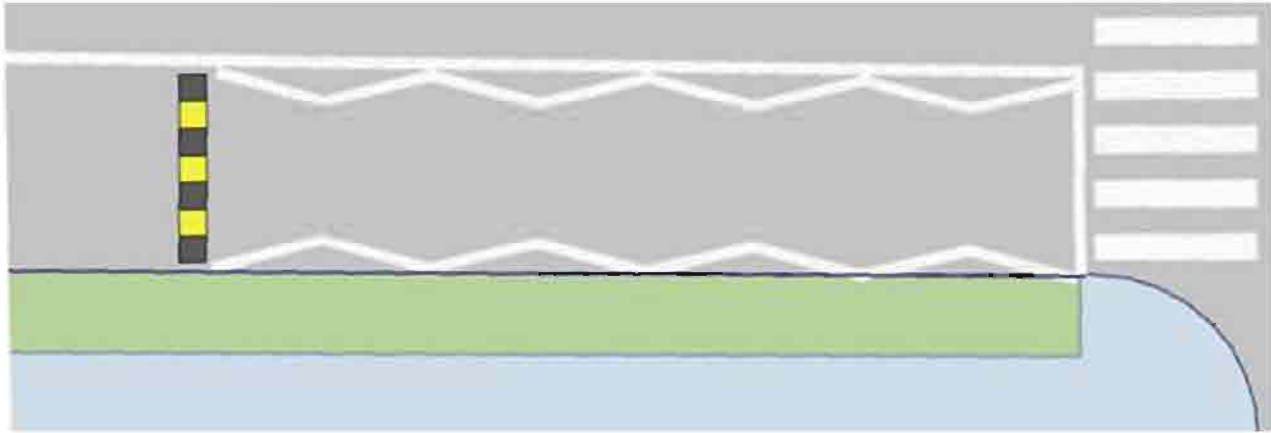


Figura 5.4-3. Amenajare trecere de pietoni pe artere colectoare – concept de prezentare

5.5. Intersecții

În ceea ce privește intersecțiile cu deficiențe identificate în partea de analiză, dar și în raport cu conceptul general de ierarhizare a arterelor de circulație (majore / colectoare și rezidențiale), în vederea creșterii siguranței deplasărilor utilizatorilor vulnerabili în zonele rezidențiale, precum și pentru ameliorarea punctelor de conflict vehicul – vehicul între arterele majore și colectoare, se recomandă semaforizarea intersecțiilor dintre Calea Radnei și Str. Renașterii, dintre Calea Radnei și Str. Digului și dintre str. Voinicilor și strada Pășunii.

Semaforizarea celor trei intersecții va crește siguranța prin eliminarea unor puncte de conflict între fluxurile de trafic, având totodată rol în fluidizarea fluxurilor de pe direcțiile secundare.

În intersecția dintre Calea Radnei și Str. Digului se recomandă organizarea ciclului de semaforizare în 3 faze, astfel:

- Faza 1a: permite circulația vehiculelor de pe Calea Radnei în toate direcțiile. Pentru virajul la stânga sunt prevăzute benzi dedicate cu capacitate de stocare pentru acordarea de prioritate vehiculelor care circulă din sens opus. În același timp pietonilor le este permisă traversarea Str. Digului și Str. Constanța. Faza are o durată de verde de 45 de secunde pentru vehicule;
- Faza 1b: permite circulația tramvaielor. Această fază este introdusă în ciclul de semaforizare la cerere, atunci când în intersecție sunt prezente tramvaie. Faza are o durată de verde de 10 secunde pentru tramvaie care vor fi scăzute de la începutul sau de la finalul fazei 1a, care în aceste situații va avea o durată de verde de doar 35 de secunde;
- Faza 2: permite circulația vehiculelor de pe Str. Șiriei în toate direcțiile și a pietonilor care traversează Calea Radnei și Str. Constanța. Faza are o durată de verde de 15 secunde pentru vehicule;
- Faza 3: permite circulația vehiculelor pe Str. Constanța și Str. Digului în toate direcțiile și a pietonilor care traversează Calea Radnei între colțul cu Str. Digului și peronul de tramvai. Faza are o durată de verde de 20 de secunde pentru vehicule.

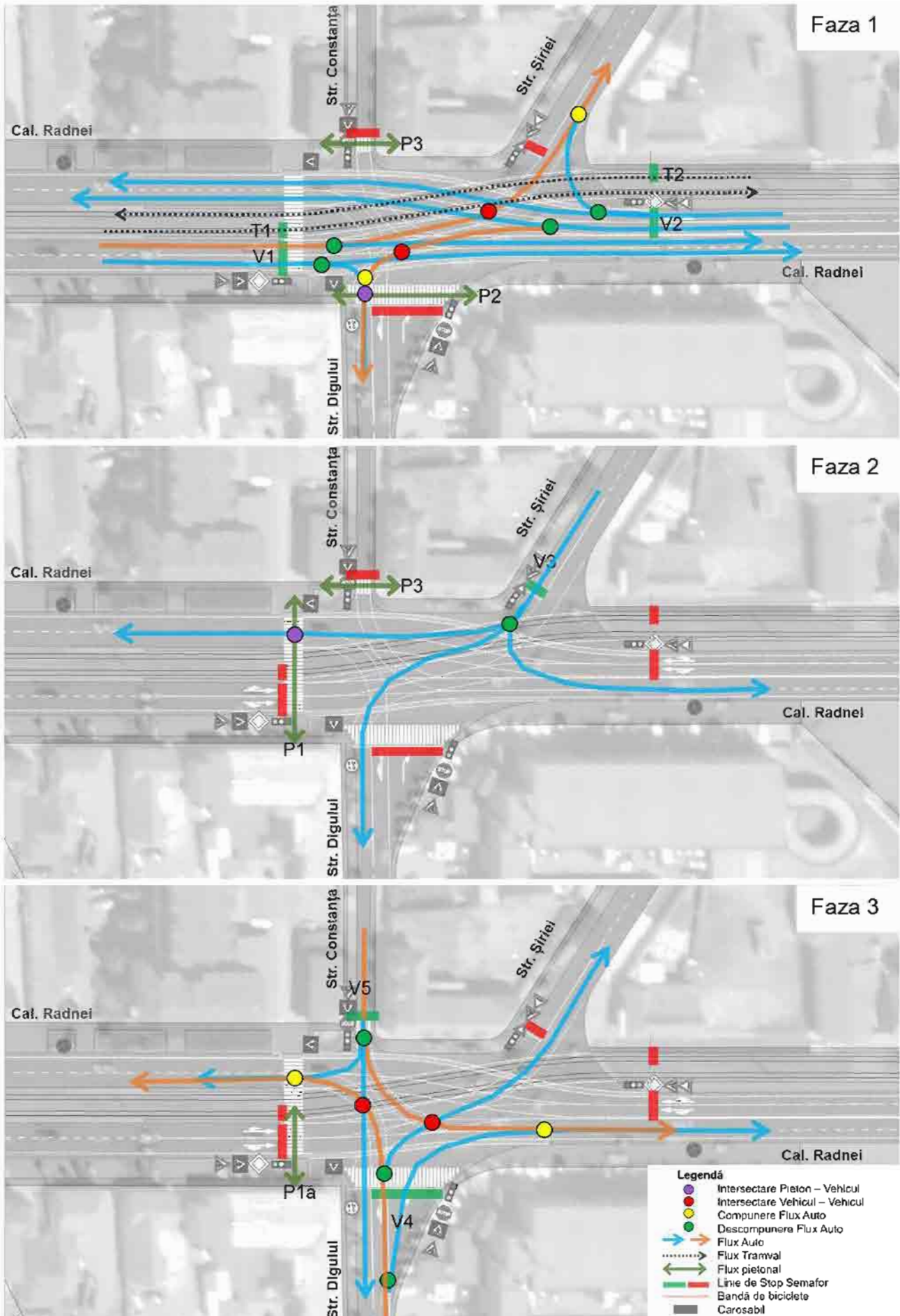


Figura 5.5-1. Faze de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Digului

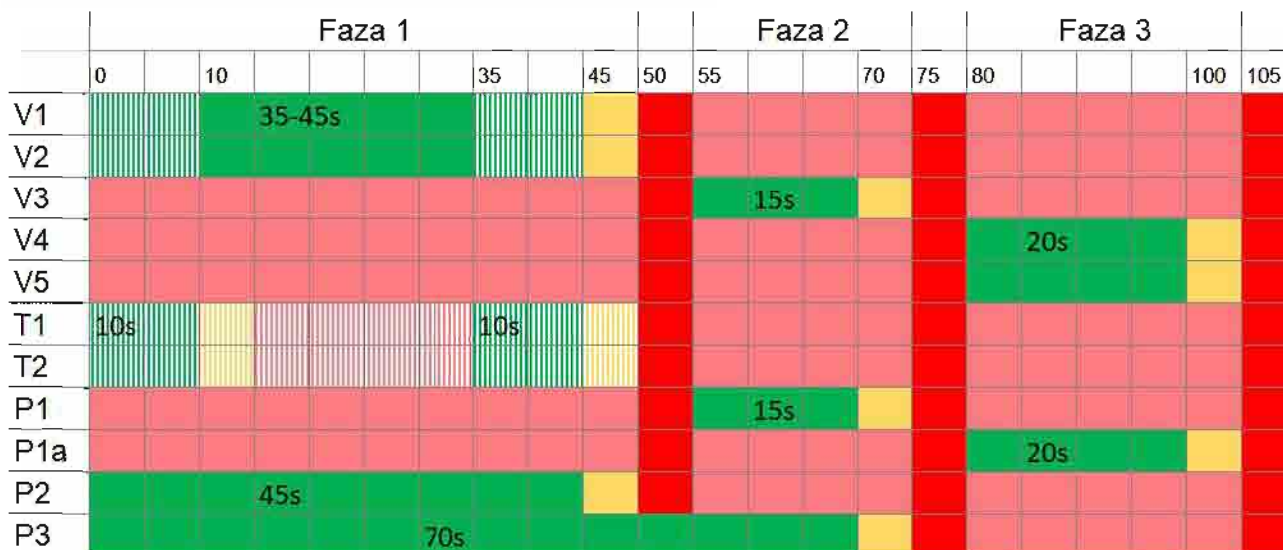


Figura 5.5-2. Diagrama de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Digului

Ținând cont și de configurația atipică a intersecției, este necesar să fie realizate marcaje de ghidare pentru protejarea virajului la stânga, cu ocolirea centrului imaginat al intersecției prin stânga sa, conform codului rutier, astfel încât cele două fluxuri de stânga să aibă traiectorii tangente, conform figurii de mai jos.

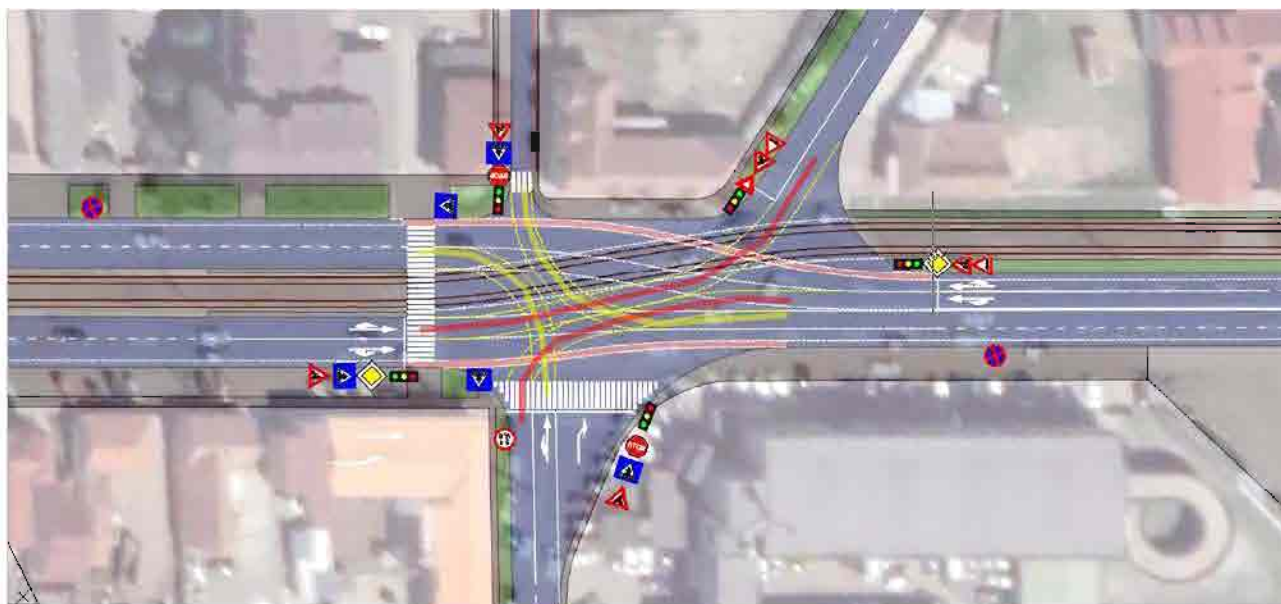


Figura 5.5-3. Benzi de ghidare a virajului – Intersecția Calea Radnei cu Str. Digului

În intersecția dintre Calea Radnei și Str. Renașterii se recomandă organizarea ciclului de semaforizare în 3 faze, luând în considerare și constrângerile de spațiu ale intersecției și imposibilitatea asigurării unor benzi de stocare dedicate virajelor la stânga:

- Faza 1: permite circulația vehiculelor pe Calea Radnei în toate direcțiile și a pietonilor care traversează Str. Renașterii și Str. Prutului. La cerere, în această fază se permite circulația tramvaielor pe Calea Radnei spre și dinspre Vama Micălaca, dacă există tramvaie în așteptare care solicită acest lucru. Faza are o durată de verde de 35 secunde pentru vehicule;
- Faza 2: permite circulația tramvaielor spre și dinspre Str. Renașterii și a pietonilor care traversează Str. Prutului, Calea Radnei pe trecerea dinspre Vama Micălaca pe toată

lungimea și pe trecerea dinspre Centru între colțul cu Str. Renașterii și peronul de tramvai. Faza are o durată de verde de 12 secunde pentru tramvaie și este introdusă în ciclul de semaforizare doar la cerere.

- Faza 3: permite circulația vehiculelor pe Str. Renașterii și Str. Prutului în toate direcțiile și a pietonilor care traversează Calea Radnei. Faza are o durată de verde de 25 de secunde pentru vehicule;

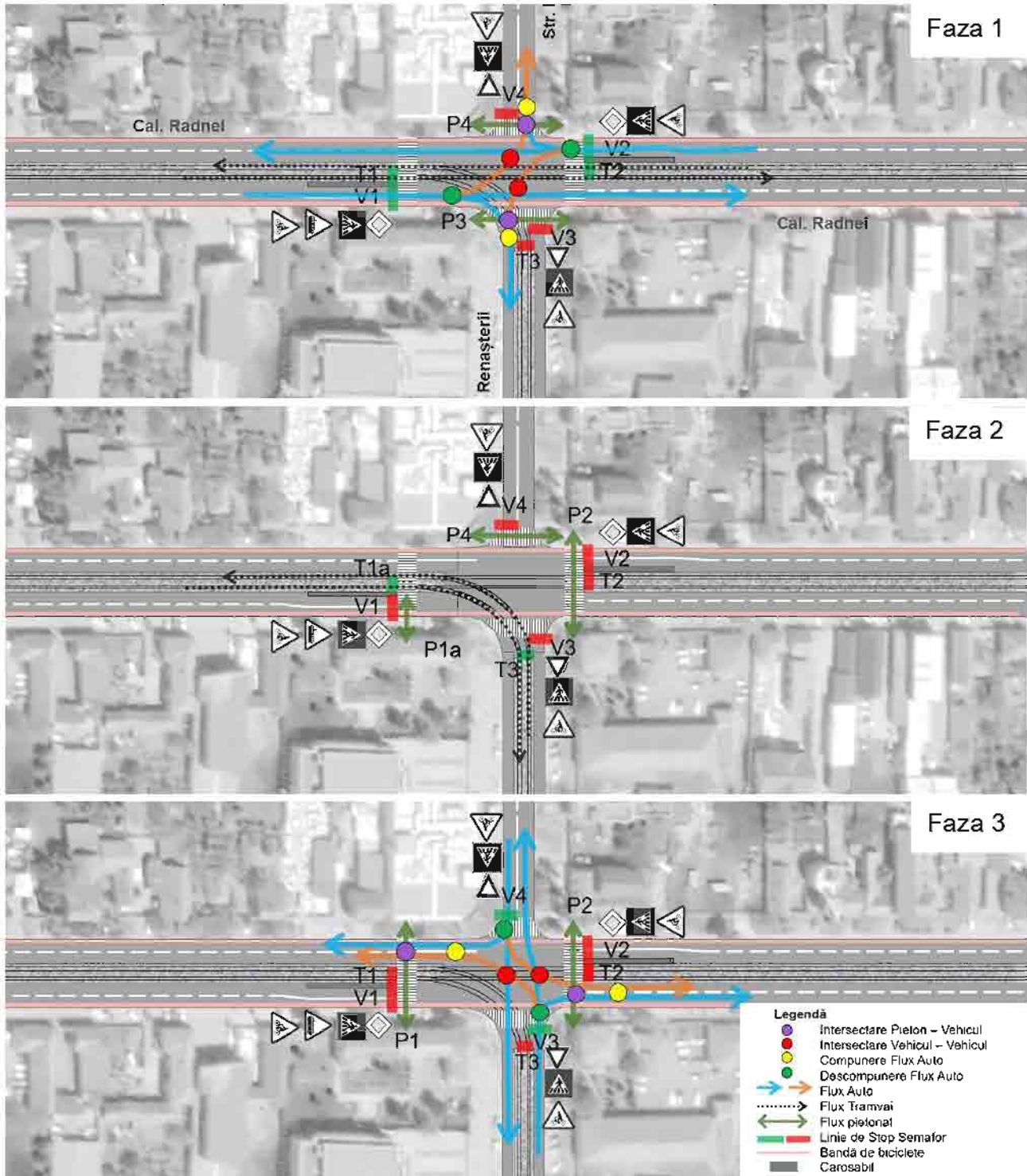


Figura 5.5-4. Faze de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Renașterii

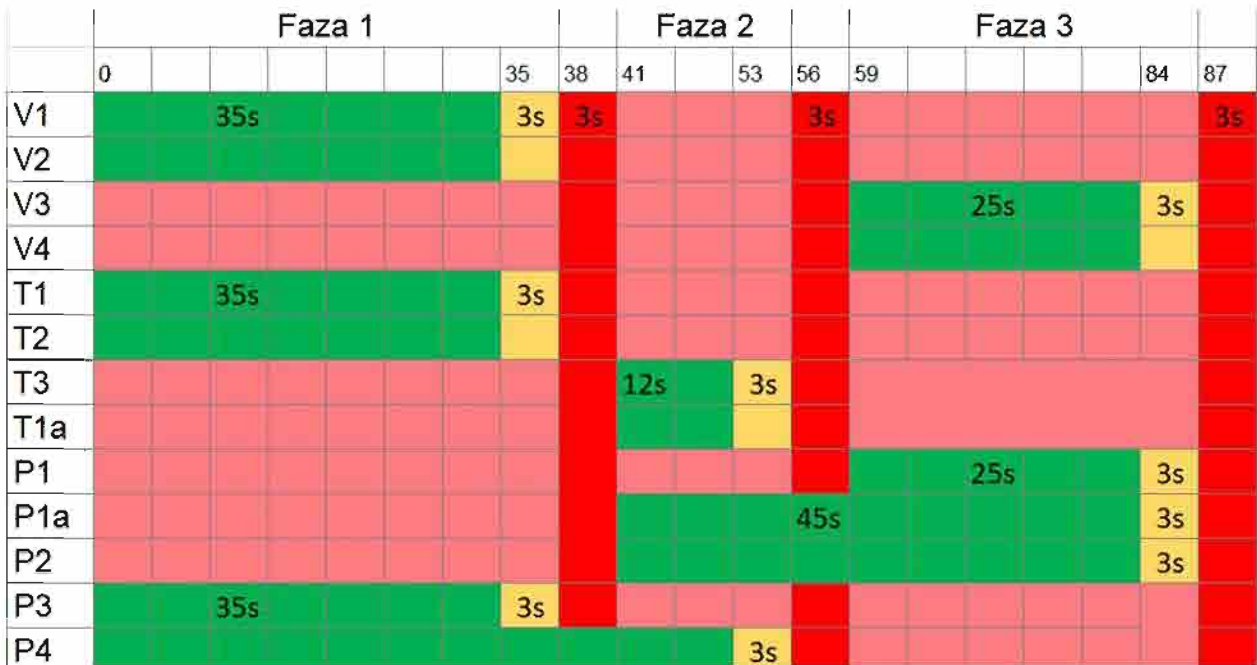


Figura 5.5-5. Diagrama de semaforizare – Intersecția Calea Radnei cu Str. Renașterii

Cele două noi intersecții de pe Calea Radnei oferă posibilitatea unei mai bune organizări a fluxului principal de trafic, permițând ca pe viitor acestea să fie incluse într-un sistem de management al traficului, în urma căruia să se obțină un coridor de undă verde în lungul întregii artere.



Figura 5.5-6. Calea Radnei – coridor undă verde

Luând în considerare modificările de sens propuse și clasificarea funcțională a străzilor, Str. Pășunii capătă rol colector. Prin urmare, se propune semaforizarea intersecției sale cu Str. Voinicilor. Se recomandă organizarea ciclului de funcționare în 2 faze, astfel:

- Faza 1: permite circulația vehiculelor pe Str. Voinicilor în toate direcțiile și a pietonilor care traversează Str. Pășunii. Faza are o durată de verde de 40 de secunde pentru vehicule;
- Faza 2: permite circulația vehiculelor dinspre Str. Pășunii în toate direcțiile și a pietonilor care traversează Str. Voinicilor în zona stației de tramvai, doar dacă aceștia folosesc butonul de comandă. Faza are o durată de verde de 25 de secunde pentru vehicule.

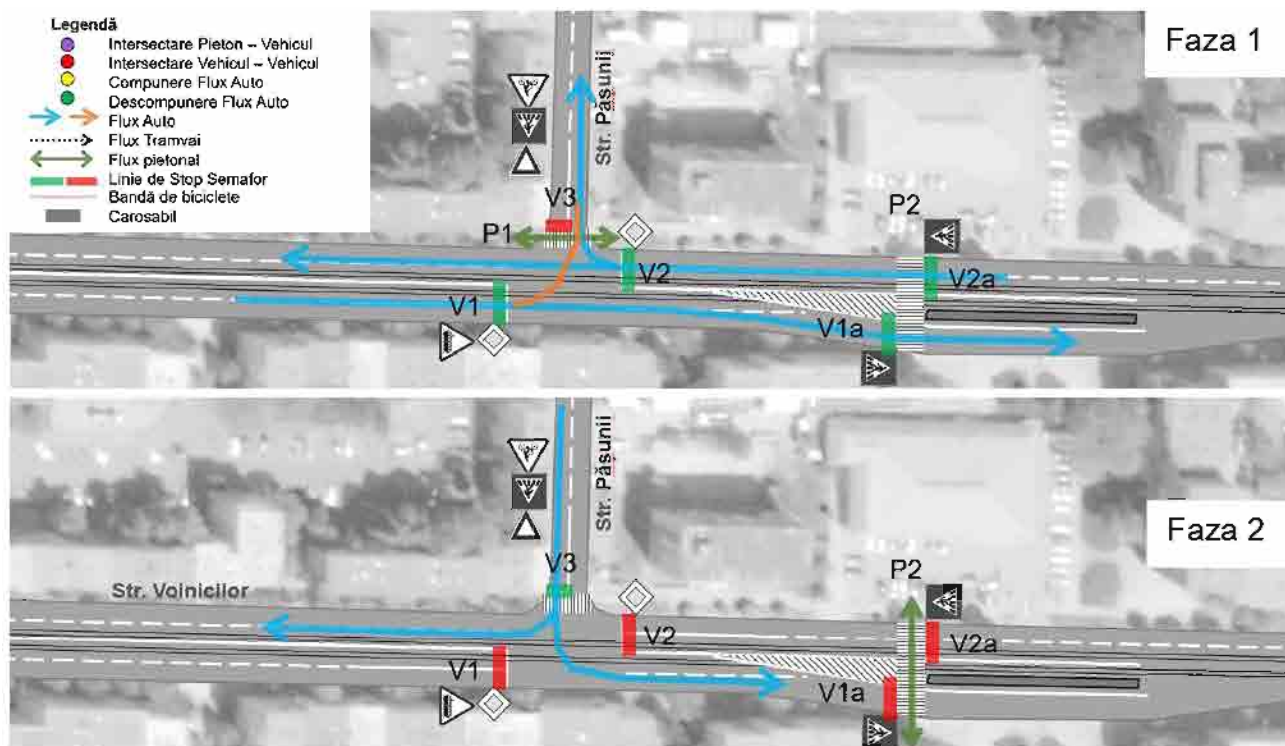


Figura 5.5-7. Faze de semaforizare – Intersecția Str. Voinicilor cu Str. Pășunii

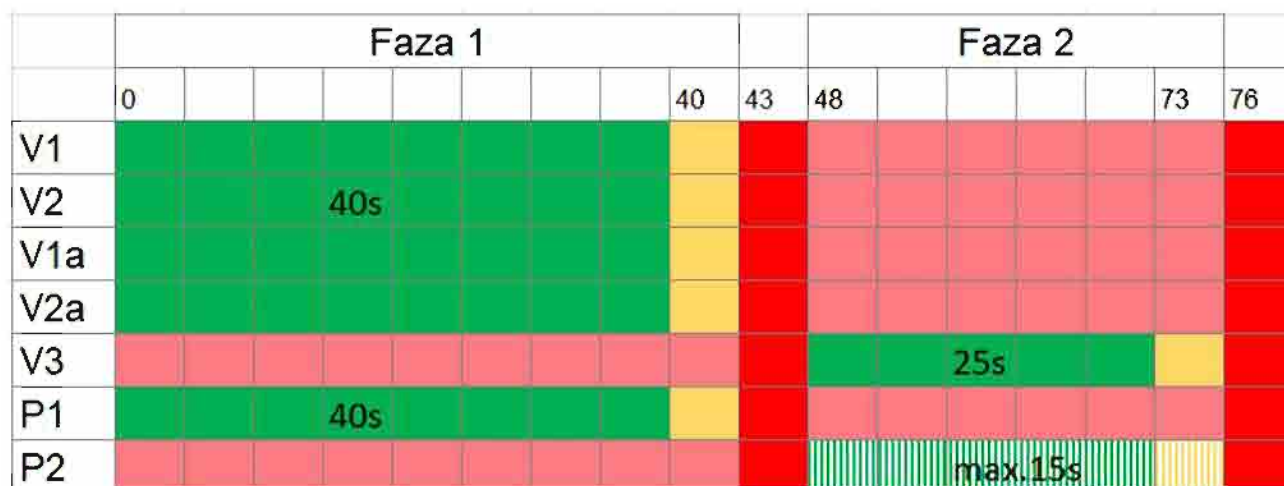


Figura 5.5-8. Diagrama de semaforizare – Intersecția Str. Voinicilor cu Str. Pășunii

Pe Bd. Nicolae Titulescu, nu se recomandă semaforizarea de noi intersecții, însă sunt propuse amenajări ale intersecțiilor cu subtraversările de cale ferată al căror sens de circulație este spre Bd. Nicolae Titulescu, deoarece în configurația actuală acestea presupun plecări din rampă și o vizibilitate slabă a vehiculelor de pe drumul principal și a pietonilor.

Astfel, se propune ca pe distanțe de 50m să fie amenajate benzi de încadrare în flux, conform diagramei de mai jos. Benzile de încadrare vor fi amenajate pe banda 1 existentă pe care s-a propus amenajarea de locuri de parcare laterală și vor oferi o mai bună vizibilitate a vehiculelor care circulă pe drumul cu prioritate, punând totodată la dispoziție spațiu de stocare pentru așteptarea încadrării în flux.

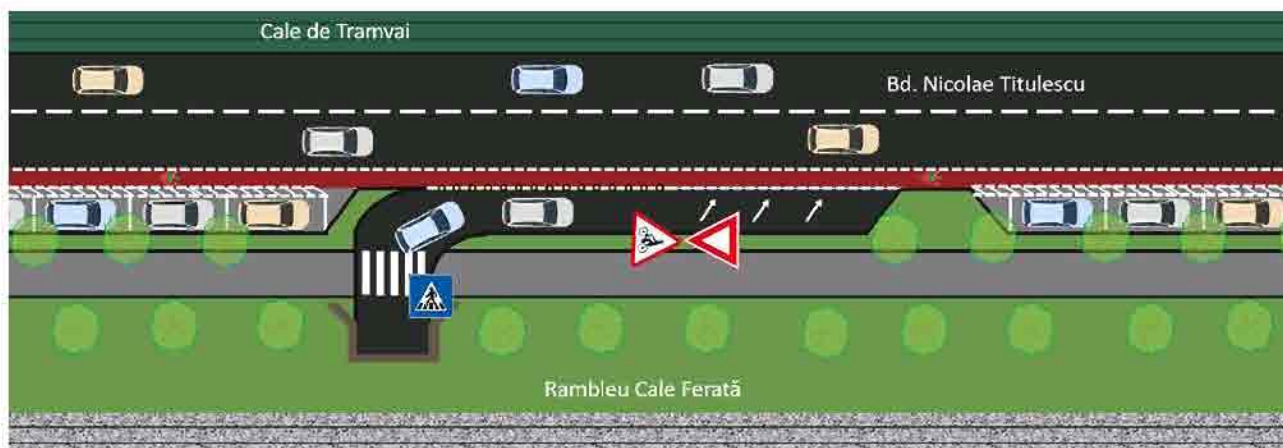


Figura 5.5-9. Bd. Nicolae Titulescu – Benzi de încadrare în flux

Referitor la intersecțiile dirijate prin indicatoare rutiere, este necesară armonizarea dintre indicatoarele utilizate și amenajările existente în intersecție. Astfel, în intersecțiile cu vizibilitate scăzută este necesară înlocuirea indicatoarelor cedează trecerea cu indicatoare stop, care indică clar faptul că în intersecție vizibilitatea este scăzută și este necesară oprirea completă în vederea asigurării.

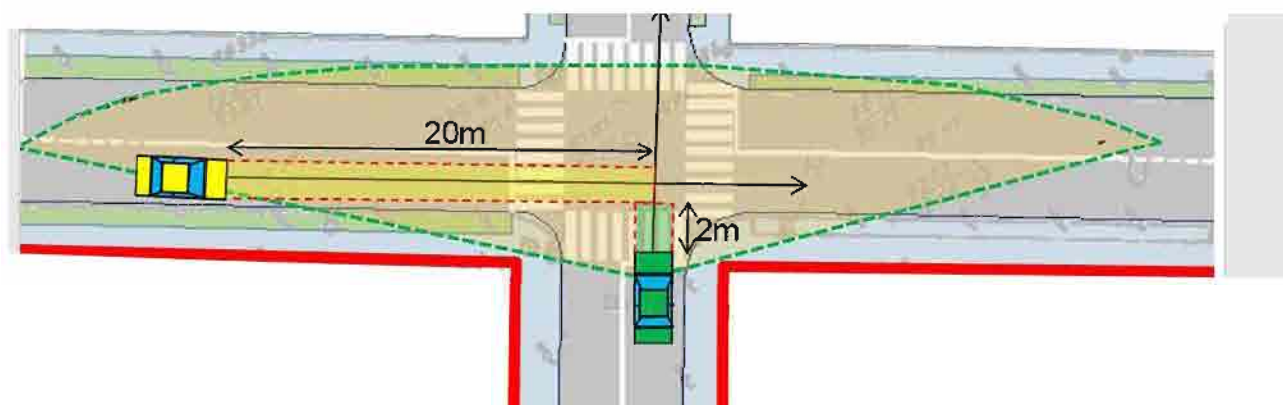


Figura 5.5-10. Vizibilitatea în intersecții – unghiuri și distanțe

În cazul intersecțiilor dintre artere de același rang sau cu diferență de 1 rang (rezidențial – rezidențial, colector – colector, rezidențial – colector, etc.) este obligatorie montarea atât a indicatoarelor stop sau cedează trecerea pe drumul secundar, cât și a celor de drum cu prioritate pe drumul principal pentru a elimina orice fel de confuzie cu privire la stabilirea priorității. Astfel, este nevoie inclusiv de reglementarea acestor aspecte în intersecțiile care în prezent nu sunt dirijate în niciun fel.

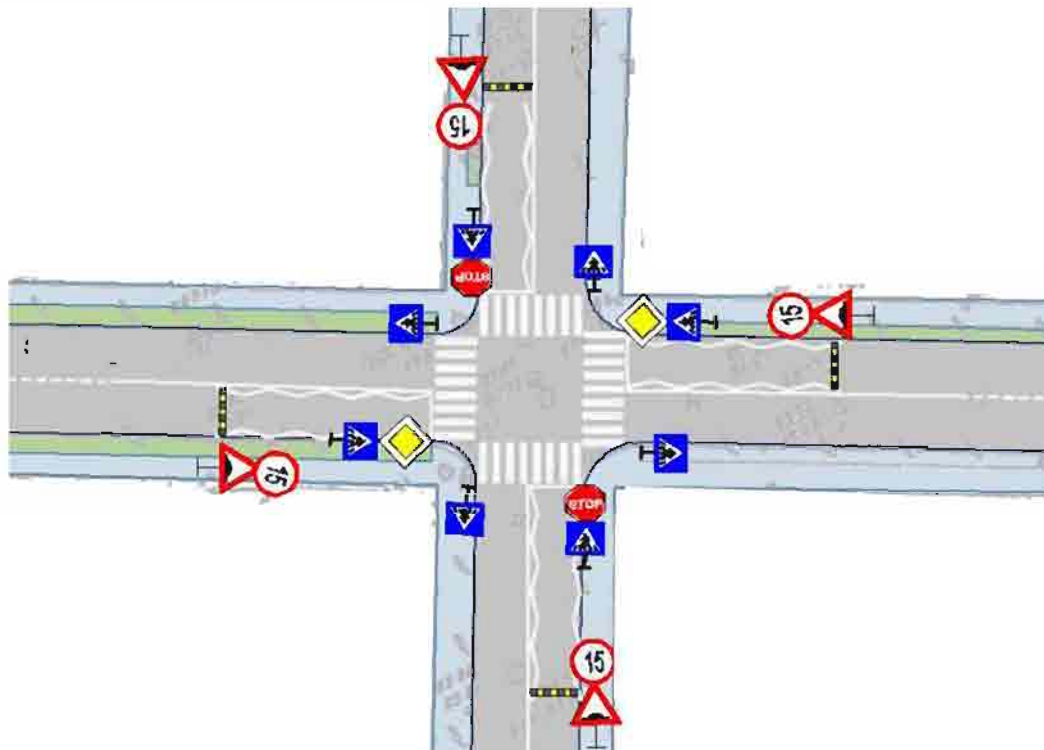


Figura 5.5-11. Amenajarea intersecțiilor nesemaforizate – concept de prezentare

5.6. Pietonal și Velo

Problemele identificate în circulația pietonală pot fi rezolvate parțial prin măsura implementării de sensuri unice și a înființării de locuri de parcare pe carosabil care vor conduce la eliberarea trotuarelor.

Străzile pe care nu există trotuare sunt cuprinse în cadrul zonelor rezidențiale propuse, unde traficul rutier este calmat și limitat la 20 km/h. Pentru aceste străzi se propune reglementarea ca „shared-street”, adică stradă partajată pe care pietonii au prioritate față de autovehicule. Aceste străzi pot beneficia de măsuri suplimentare de calmare a traficului, cum sunt șicanele și îngustările la intrare și ieșire prezentate în Figura 5.2-3.

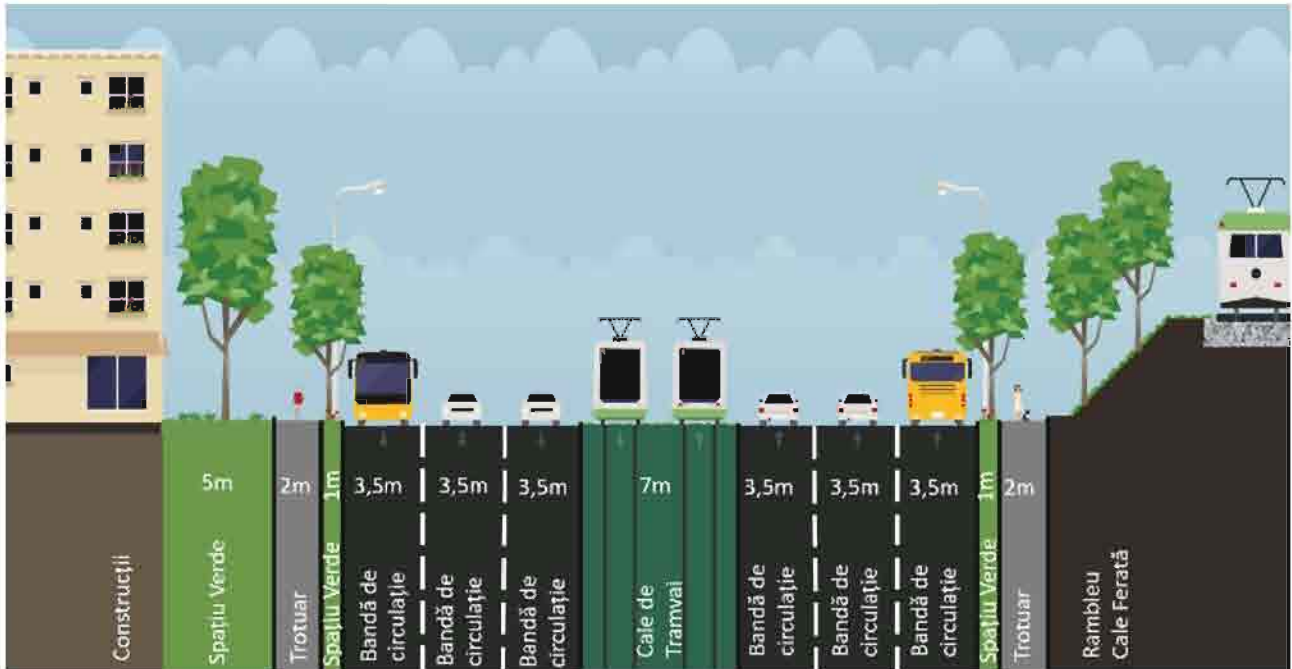


Figura 5.6-1. Amenajare tip shared-street – concept de prezentare

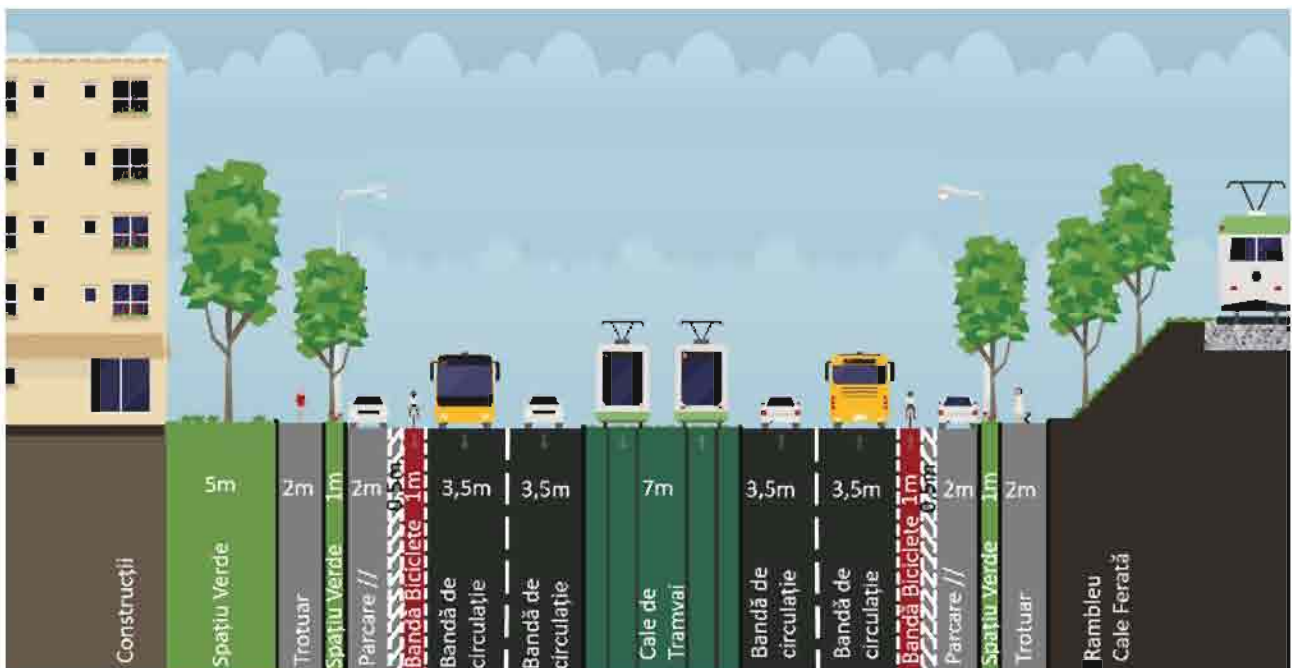
(Sursa: globaldesiningcities.org)

Pentru creșterea siguranței deplasării bicicliștilor se recomandă în primul rând extinderea rețelei de benzi și piste de biciclete. Planul de mobilitate urbană durabilă prevede ca investiție realizarea de piste de biciclete pe Bd. Nicolae Titulescu. Această măsură este recomandată și în prezentul studiu, având ca efecte benefice creșterea conectivității rețelei de piste de biciclete din zona de analiză și creșterea siguranței deplasărilor.

Pe arterele colectoare și rezidențiale, deplasările cu bicicleta vor deveni mai sigure prin implementarea măsurilor de calmare a traficului descrise în secțiunile anterioare (instituirea de sensuri unice, crearea de zone rezidențiale și amenajări de limitare a vitezei).



(a) Situație existentă



(b) Situație propusă

Figura 5.6-2. Bd. Nicolae Titulescu – Profil transversal

6. Analiza impactului soluțiilor propuse

Modelul de transport este un instrument "viu", întrucât prin secvența de proceduri realizată (calibrată și validată) poate simula comportamentul utilizatorilor odată cu modificarea structurii sau caracteristicilor rețelei.

Pentru a evalua impactul soluțiilor propuse în capitolul 5, în modelul de transport au fost introduse o serie de modificări, identificate cu soluțiile propuse de reorganizare a circulației. Evaluarea constă în realizarea unui nou scenariu, care pe lângă factorii de prognoză pentru orizontul de timp, include modificările aduse rețelei de transport și compararea rezultatelor celor două scenarii:

- **Scenariul fără proiect:** constă în menținerea rețelei modelului la parametrii actuali și aplicarea factorilor de prognoză. Acesta simulează evoluția fluxurilor de trafic în anul 2025 în situația în care nu au loc intervenții asupra rețelei;
- **Scenariul cu proiect:** constă în introducerea în model a modificărilor propuse în ceea ce privește reglementarea sensurilor de circulație și a vitezelor de deplasare.

Din perspectiva modelării, s-au editat elementele specifice de rețea – arce și noduri, cu caracteristicile tehnice specifice acestora – viteză, număr de benzi, moduri de transport permise, viraje permise, etc. Nu au fost adăugate elemente noi de rețea, fiind doar reorganizate arterele existente. Astfel, s-a realizat alocarea pe itinerarii a acelorași matrici de cerere din scenariul de referință pentru a analiza modul în care fluxurile de trafic se redistribuie pe arterele din zona de analiză.

6.1. Analiza volumelor de trafic

Volumele de trafic alocate pe rețea la nivelul anului 2025 au fost actualizate pornind de la volumele anului de bază și utilizând factorii de creștere obținuți în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă. Astfel, pentru volumele de trafic pe relația intern – intern (deplasări în interiorul zonei urbane) s-a obținut un factor de creștere de 1.09 pentru autoturisme și 1.19 pentru vehiculele de marfă, în timp ce pe relații cu zonele extraurbane s-au obținut factori de creștere de 1.92 pentru autoturisme și 1.13 pentru vehiculele de marfă.

Factorii de creștere au fost determinați în urma evaluărilor socio-economice privind evoluția populației și a produsului intern brut regional și județean în perioada de analiză.

În Figura 6.1-1 și Figura 6.1-2 este ilustrată distribuția spațială pe itinerarii a nevoii de mobilitate, exprimată în vehicule etalon / zi, atât pentru scenariul de referință, cât și pentru scenariul cu proiect, iar în Figura 6.1-3 sunt exprimate diferențele de valori ale fluxurilor pe arcele rețelei între cele două scenarii. Figurile cu volume de trafic sunt disponibile în format A3 în documentele TTL.040-ST.AR.PD003 și TTL.040-ST.AR.PD004

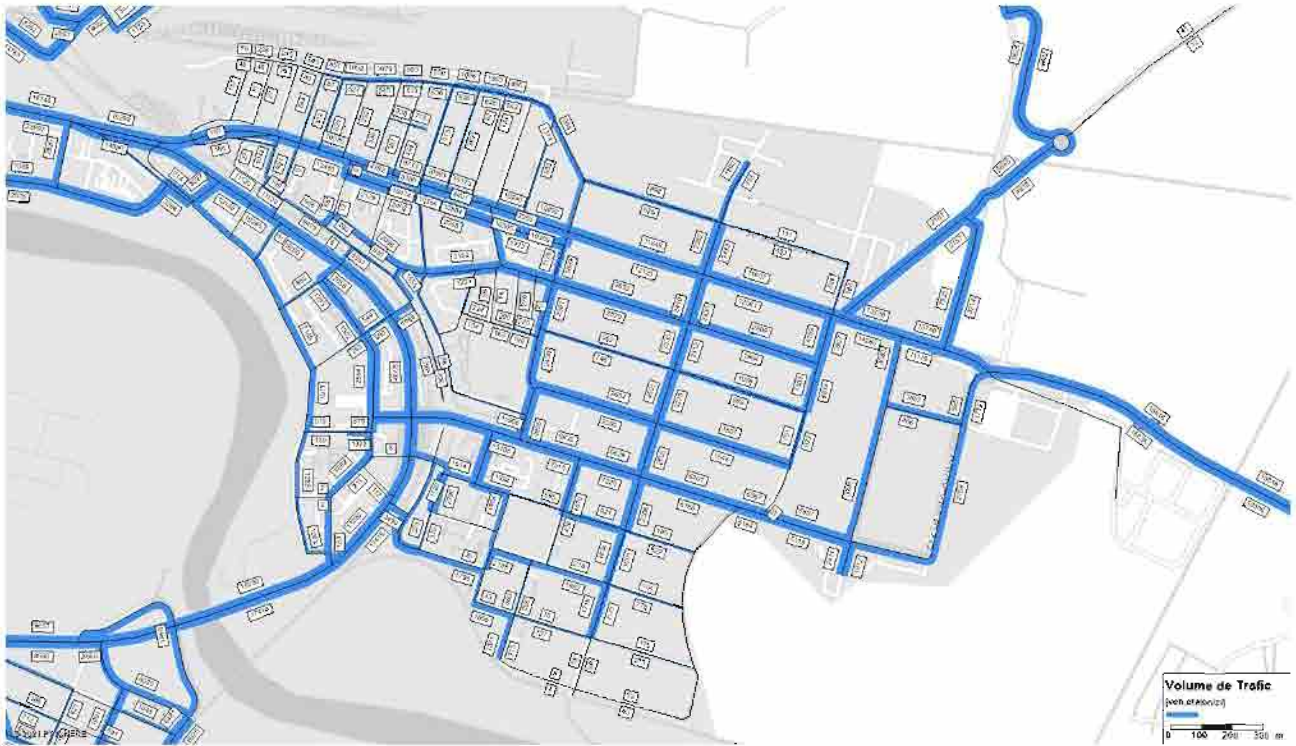


Figura 6.1-1. Afectarea cererii pe rețea [veh.etalon/zi] – Scenariu de Referință



Figura 6.1-2. Afectarea cererii pe rețea [veh.etalon/zi] – Scenariu cu Proiect

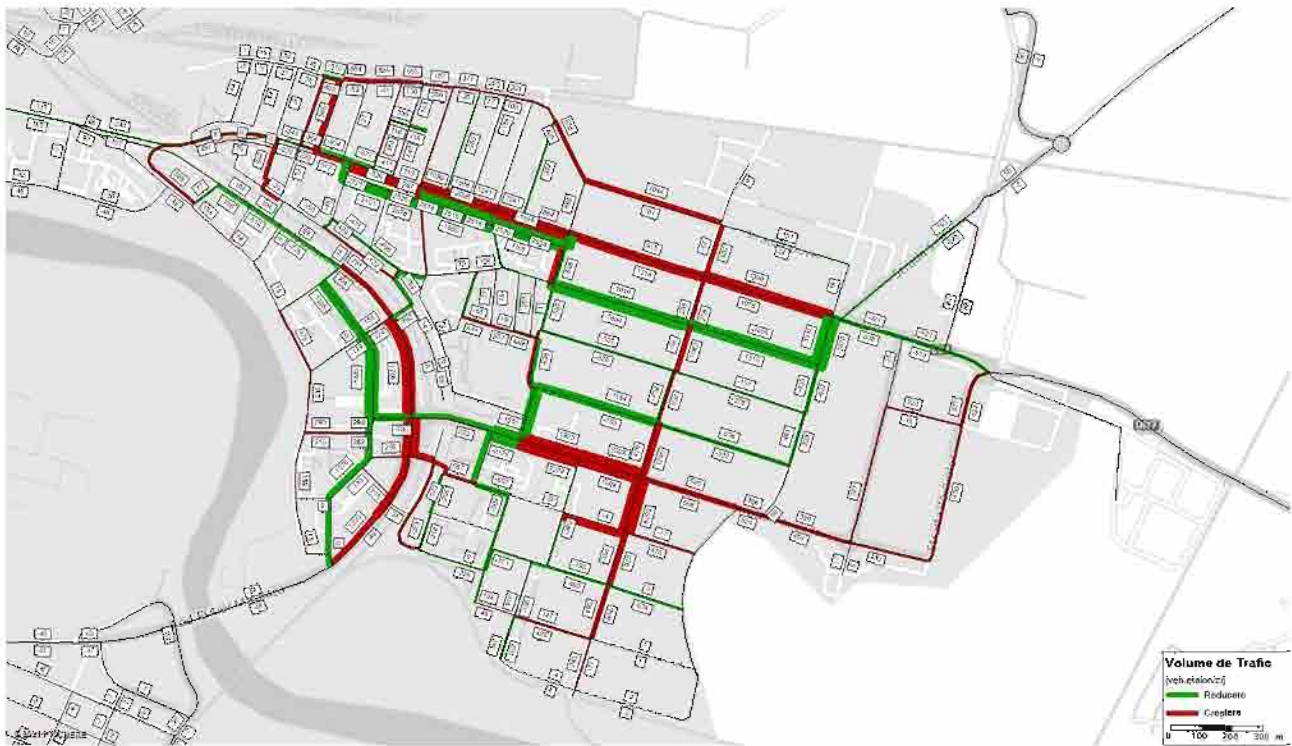


Figura 6.1-3. Diferențe volume cu / fără proiect

În urma analizei fluxurilor de transport pe rețeaua de străzi din Cartierul Micălaca se observă că în urma implementării soluțiilor propuse de reorganizare a circulației tiparele de deplasare ale utilizatorilor în interiorul cartierului se modifică în sensul evitării străzilor din interiorul zonelor rezidențiale și utilizării cu precădere în vederea efectuării deplasărilor în relație cu restul municipiului Arad a arterelor majore și colectoare. Astfel, așa cum se poate observa în figura de mai sus, identificăm reduceri ale volumelor de trafic în zonele rezidențiale pe următoarele străzi:

- Str. Abrud și Str. Simion Popa, traficul fiind preluat de cea mai apropiată arteră majoră, respectiv Calea Radnei;
- Str. Vrancei și Str. Pășunii, Str. Sighișoara și Str. Dreptății, traficul fiind preluat de Str. Renașterii și Str. Voinicilor;
- Str. Nicolae Titulescu și Str. Alexandru Stamatiad, traficul fiind preluat de Bd. Nicolae Titulescu.

Astfel, putem trage concluzia că în urma implementării soluțiilor propuse de reorganizare a circulației, ca urmare a reducerii traficului pe străzile rezidențiale se obțin beneficii în ceea ce privește creșterea calității vieții locuitorilor prin reducerea nivelului de zgomot, vibrații, accidente și emisii datorate traficului auto, fiind totodată încurajate deplasările nemotorizate.

6.2. Analiza nivelului de serviciu

O confuzie des întâlnită se face între capacitatea unui element al rețelei și nivelul de serviciu oferit de acesta. Capacitatea dă o măsură cantitativă a volumului de trafic servit în timp ce Nivelul de Serviciu (Level of Service - LoS) oferă o măsură calitativă asupra modului de desfășurare al traficului. Capacitatea unui element al rețelei depinde de caracteristicile fizice ale acestuia, cum ar fi numărul de benzi pentru un sector de drum sau durata de verde

pentru o anumite direcție într-o intersecție. Nivelul de serviciu oferă o măsură calitativă în corelație cu debitul traficului la un moment dat. Exprimarea Nivelul de serviciu se realizează pe o scară cu șase niveluri, de la A la F, prezentate în Tabelul 6.2-1. Nivelul A reprezintă cea mai înaltă calitate a serviri în care vehiculele se deplasează liber în timp ce nivelul F reprezintă o calitate slabă a servirii, care în teoria traficului este cunoscută sub numele de congestie. În această perspectivă nivelul de serviciu este definit ca o măsură a eficienței unui element al rețelei și se poate exprima prin intermediul vitezei de circulație, duratei de deplasare, densității de vehicule și duratele de așteptare.

Unul din cei mai importanți indicatori ai calității servirii unui element al rețelei, care este în mod direct resimțit de către utilizatori este intervalul de timp petrecut în trafic. De aceea viteza de circulație și durata de deplasare sunt considerate a fi cele mai reprezentative în definirea nivelului de serviciu. Densitatea oferă o imagine asupra numărului de vehicule aflate la un moment dat pe o unitate de distanță al unui element de rețea, care afectează în mod direct manevrabilitatea și gradele de libertate ale vehiculelor aflate în trafic.

O clasificare asupra elementelor de rețea din perspectiva inginerului în transporturi este bazată pe continuitatea fluxurilor de trafic care se clasifică în fluxuri neîntrerupte și fluxuri întrerupte. Fluxurile de trafic neîntrerupte sunt acele fluxuri care se desfășoară fără obstrucții de-a lungul unui arc al rețelei cum ar fi o arteră majoră din oraș care nu are intersecții la nivel cu alte artere, sau o autostradă., în timp ce fluxurile întrerupte sunt obstrucționate în anumite puncte din diferite motive, cum ar fi întâlnirea unei intersecții.

Tabelul 6.2-1. Nivelurile de serviciu ale unei artere rutiere

Nivelul de serviciu	Gradul de ocupare al benzii de circulație [%]	Viteza efectivă în raport cu cea la flux liber	Gradul de solicitare a capacității arterei	Distanța dintre autovehicule [m]	Manevrabilitatea	Ușurința în conducere
A	4	0,86	0.35	42	Foarte bună	Înaltă
B	7	0,81	0.54	24	Bună	Înaltă
C	11	0,77	0.77	16	Satisfăcătoare	Ușor tensionată
D	16	0,66	0.93	11	Sever limitată	Redusă
E	25	0,43	1.00	7	Extrem de limitată	Extrem de redusă
F	>25	<0.43	?	< 7	Aproape nulă	Cvasi-inexistentă

Pe multe artere rutiere, mai ales la nivelul rețelelor urbane, pot fi amplasate intersecții semaforizate sau semnalizate, ce impun reguli de prioritate, care pot obstrucționa desfășurarea traficului la flux liber dând naștere la fluxurile întrerupte. La întâlnirea unei intersecții semaforizate vehiculele, funcție de faza în care sosesc, pot fi obligate să oprească sau să încetinească. În această situație nivelul de serviciu este definit în termeni de durate

suplimentare impuse de punctul de servire asupra duratei de deplasare la flux liber așa cum se prezintă în Tabelul 6.2-2.

Tabelul 6.2-2. Nivelurile de serviciu ale unei intersecții

Nivelul de serviciu	Intersecții semaforizate	Intersecții nesemaforizate
	Durata de servire [sec/veh]	Întârziere [sec/veh]
A	<10	<10
B	10-20	10-15
C	20-35	15-25
D	35-55	25-35
E	55-80	35-50
F	>80	>50

În urma evaluării nivelului de serviciu pe rețeaua modelului de transport, în cele două scenarii au fost obținute nivelurile de serviciu ilustrate în figurile următoare, disponibile, de asemenea, în format A3 în documentele TTL.040-ST.AR.PD005 și TTL.040-ST.AR.PD006.



Figura 6.2-1. Nivelul de serviciu al rețelei – Scenariul de Referință



Figura 6.2-2. Nivelul de serviciu al rețelei – Scenariul cu Proiect

În raport cu nivelul de serviciu, definit ca raport între volumul de trafic și capacitatea unei artere de circulație, putem trage concluzia că în urma rerutării traficului de pe arterele de ordin ierarhic inferior, respectiv din zonele rezidențiale către arterele de ordin ierarhic superior (majore și colectoare), nu se identifică probleme majore, arterele majore și colectoare rămânând în continuare pe același palier al nivelului de serviciu, respectiv B/C, caracterizat prin ușoare restricționări în ceea ce privește manevrabilitatea, ca urmare a interacțiunii dintre vehicule și viteze de circulație ușor reduse, ca urmare a intensificării densității de vehicule. Totodată, în preajma intersecțiilor, la anumite perioade din zi, atunci când traficul este mai intens, pot apărea cozi de așteptare, așa cum se identifică în intersecția dintre Str. Renașterii cu Str. Voinicilor, unde nivelul așteptat al serviciului este C/D, însă lungimea cozilor de așteptare este relativ redusă, toate vehiculele din șir putând fi lesne satisfăcute pe durata unui ciclu de semaforizare.

6.3. Analiza impactului asupra mobilității

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

Mediul urban prezintă cele mai mari provocări la adresa sustenabilității transporturilor. În condițiile menținerii situației actuale orașul va suferi cel mai mult de pe urma congestiei, a calității reduse a aerului și a expunerii la zgomot.

Transportul urban reprezintă o importantă sursă de emisii generate de transporturi. Proiectarea unui oraș durabil este una dintre cele mai mari provocări cu care se confruntă factorii de decizie politică. Din fericire, mediul urban oferă numeroase alternative în materie

de mobilitate. Trecerea la strategii mai nepoluante în domeniul energiei este facilitată de cerințele mai reduse în ceea ce privește tipurile de vehicule.

6.3.1. Eficiența economică

Pentru o prezentare elocventă a situației traficului general și pentru a utiliza un set de indicatori macroscopici în descrierea eficienței economice, aceasta a fost evaluată prin prisma performanței globale a rețelei urbane la nivel zilnic pentru scenariile de referință, și anume prestația realizată de mijloacele de transport la nivelul rețelei, exprimată în vehicule.km/zi.

Pe termen lung au fost identificate următoarele probleme:

- Dezvoltarea istorică a rețelei rutiere a condus la existența unor elemente de rețea cu lățimi reduse, care generează conflicte de circulație și congestii la nivelul zilei;
- Gestiunea incompletă a intersecțiilor atât semaforizate, cât și nesemaforizate, conduc la apariția fenomenului de congestie;
- Lipsa corelării între dezvoltarea urbană și suportul necesar din partea planificării în transporturi pentru a furniza infrastructurile de transport pentru a asigura accesul la oportunitățile socio-economice;
- Diminuarea eficienței serviciului de transport dată de rețeaua de infrastructuri aflate într-o stare tehnică precară pe multe din elementele sale componente;
- Trafic sporit de marfă și de tranzit în interiorul țesutului urban, cauzat de lipsa unei ocolitoare periferice.

Fără o planificarea urbană și o gestionare adecvată a modului în care se desfășoară circulația la nivelul cartierelor municipiului Arad, tiparele de deplasare ale utilizatorilor de vehicule personale vor cunoaște o distribuție spațială necontrolată, având impact negativ asupra prestației totale și implicit asupra efectelor generate de traficul auto. Prezentăm în tabelul de mai jos evaluarea indicatorului de eficiență economică a rețelei, respectiv veh.km/zi pentru scenariul de referință (fără proiect) și scenariul cu proiect pentru întreaga zonă de analiză, respective pentru zonele rezidențiale.

Tabelul 6.3-1. Indicatori de performanță ai rețelei

		Distanța totală de deplasare [veh.km/zi]	
		2025 Fără Proiect	2025 Cu Proiect
Total zonă analiză	Total vehicule	203.588	202.836
	Autoturisme	177.418	176.609
Artere rezidențiale	Total vehicule	30.459	20.438
	Autoturisme	26.685	17.454

Evaluarea a fost realizată la nivelul zonei de analiză și separat pe arterele din zonele rezidențiale stabilite în capitolele anterioare. Se observă faptul că distanța totală de deplasare scade cu 0.36% la nivelul întregii zone de analiză, în timp ce pe arterele

rezidențiale aceasta se reduce masiv, respectiv cu 32.89% în raport cu scenariul de referință.

6.3.2. Impactul asupra mediului

Activitatea de transport joacă un rol esențial în dezvoltarea economică și socială a Municipiului, având în vedere că aceasta asigură accesul la locurile de muncă sau agrement, locuințe, bunuri și servicii etc. Impactul acestor tipuri de transport asupra mediului se manifestă la nivelul tuturor factorilor de mediu prin:

- aglomerări de trafic și accidente – în cazul transporturilor rutiere;
- poluarea aerului, ca efect al emisiilor generate;
- poluarea fonică și vibrațiile – în marile intersecții, de-a lungul șoselelor, în apropierea nodurilor feroviare și a aeroporturilor;
- poluarea solului și a apei, prin deversarea produselor petroliere;
- ocuparea unor suprafețe de teren din intravilan pentru parcări;
- schimbarea peisajului eco-urban;
- generarea de deșeuri solide (anvelope uzate, acumulate, altele).

Efectele negative pe care domeniul transportului le are asupra mediului înconjurător și în principal asupra sănătății umane, se datorează în principal nocivității gazelor de eșapament care conțin NOx, CO, SO₂, CO₂, compuși organici volatili, particule încărcate cu metale grele (plumb, cadmiu, cupru, crom, nichel, seleniu, zinc), poluanți care, împreună cu pulberile antrenate de pe carosabil, pot provoca probleme respiratorii acute și cronice, precum și agravarea altor afecțiuni. Traficul greu este generator al unor niveluri ridicate de zgomot și vibrații, care determină condiții de apariție a stresului, cu implicații uneori majore asupra stării de sănătate.

Din punct de vedere al impactului asupra mediului înconjurător, există o gamă largă de factori care influențează creșterea emisiilor de CO₂ rezultate din transportul rutier, cum ar fi cererea și oferta de autoturisme, necesitățile de mobilitate individuală, disponibilitatea/lipsa disponibilității serviciilor publice alternative de transport în comun, precum și costurile asociate deținerii unui autoturism proprietate personală.

În realizarea infrastructurii rutiere se folosesc mari cantități de materiale (multe fiind energointensive). Impactul ecologic se manifestă atât datorită consumului de energie și resurse naturale, cât și zgomotelor produse, poluării aerului, apelor și solului.

Transportul auto elimină în atmosferă până la 50% din cantitatea de hidrocarburi, fiind considerat principalul impurificator cu substanțe organice al zonelor urbane. Se consideră că la nivelul Uniunii Europene, circa 28 % din emisiile de gaze cu efect de seră sunt cauzate de transport, 84 % din acestea provenind din transportul rutier.

Pornind de la datele de trafic extrase din modelul de transport prezentăm în tabelul de mai jos evaluarea emisiilor de CO₂ echivalent datorate traficului auto în scenariul de referință

(fără proiect) și în scenariul cu proiect (implementarea soluțiilor de reglementare a circulației la nivelul cartierului Micălaca).

Tabelul 6.3-2. Indicatori de mediu

	Total emisii [tCO ₂ e / an]	
	2025 Fără Proiect	2025 Cu Proiect
Total zonă analiză	8181	8148
Artere rezidențiale	1152	767

Se constată că deși la nivelul întregii zone implementarea proiectului duce la o scădere de doar 0.4% a nivelului de emisii, pe arterele rezidențiale, al căror scop este de deservire a rezidenților și de acces la proprietate, emisiile anuale se reduc cu până la 33.42%, ceea ce are efecte benefice pentru sănătatea populației din zonele rezidențiale astfel definite.

6.3.3. Siguranța

La nivelul municipiului se estimează că gradul de motorizare este de circa 500 vehicule per 1000 de locuitori, situându-se cu mult peste media națională. Din analiza datelor de mobilitate s-a relevat că circa 75% din deplasările efectuate zilnic la nivelul anului de bază sunt realizate utilizând mijloacele de transport motorizat.

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă, în perioada 2010 – 2019, numărul anual de accidente cu victime a fost în scădere. Acest indicator este în strânsă legătură cu distanțele de deplasare pe rețea. În anul 2020, la nivelul întregului municipiu s-au înregistrat 42 de accidente cu victime și o prestație totală anuală de 549.99 milioane de veh.km. Pornind de la acești indicatori s-au obținut următoarele date referitoare la numărul de accidente în zona de analiză:

Tabelul 6.3-3. Indicatori de siguranță

		2025 Fără Proiect	2025 Cu Proiect
Total zonă analiză	Prestație [mil.veh.km/an]	61.07	60.85
	Accidente	4.66	4.64
Artere rezidențiale	Prestație [mil.veh.km/an]	9.13	6.13
	Accidente	0.69	0.46

Siguranța circulației și în mod special a categoriilor vulnerabile de participanți la trafic (pietoni, bicicliști) este indicată și de viteza medie de deplasare.

Tabelul 6.3-4. Viteza medie de deplasare

	Viteza medie de deplasare [km/h]	
	2025 Fără Proiect	2025 Cu Proiect
Total zonă analiză	28.44	22.57
Artere majore și colectoare	28.27	26.20
Artere rezidențiale	28.52	18.79

În urma implementării zonelor rezidențiale, viteza medie de deplasare pe arterele cuprinse de acestea se reduce, având valori de până la 20 km/h, în timp ce înainte de implementarea proiectului, viteza de circulație pe aceste artere rezidențiale atinge valori medii de până la 30 km/h. Această scădere are ca efect creșterea siguranței deplasărilor nemotorizate în zonele rezidențiale, reducerea volumelor de trafic, ce are ca efect suplimentar creșterea calității locuirii, prin reducerea nivelului de zgomot, praf și emisii.

Se observă totodată o ușoară reducere a vitezei medii de circulație pe arterele majore și colectoare, cu până la 7%, de la aproximativ 28 km/h la aproximativ 26 km/h, ce se datorează în principal creșterii intensității traficului pe acestea, ca urmare a rerutării traficului de pe arterele rezidențiale. Însă, în urma analizelor nivelului de serviciu, s-a constatat că acesta este satisfăcător pe toate arterele, iar rerutarea traficului de pe străzile rezidențiale nu are un impact semnificativ asupra străzilor majore și colectoare.

7. Concluzii

Prin aplicarea măsurilor de reorganizare a circulației recomandate în cadrul Studiului de Trafic se obține o reducere considerabilă a fluxurilor de trafic de pe arterele rezidențiale ale Cartierului Micălaca, dar și o reducere ușoară la nivelul întregului cartier.

Pentru o prezentare elocventă a situației traficului general și pentru a utiliza un set de indicatori macroscopici în descrierea eficienței economice, aceasta a fost evaluată prin prisma performanței globale a rețelei urbane la nivel zilnic pentru scenariile de referință, și anume prestația realizată de mijloacele de transport la nivelul rețelei, exprimată în vehicule.km/zi

Fără o planificarea urbană și o gestionare adecvată a modului în care se desfășoară circulația la nivelul cartierelor municipiului Arad, tiparele de deplasare ale utilizatorilor de vehicule personale vor cunoaște o distribuție spațială necontrolată, având impact negative asupra prestației totale și implicit asupra efectelor generate de traficul auto.

Evaluarea a fost realizată la nivelul zonei de analiză și separat pe arterele din zonele rezidențiale stabilite în capitolele anterioare. Se observă faptul că distanța totală de deplasare scade cu 0.36% la nivelul întregii zone de analiză, în timp ce pe arterele rezidențiale aceasta se reduce masiv, respectiv cu 32.89% în raport cu scenariul de referință.

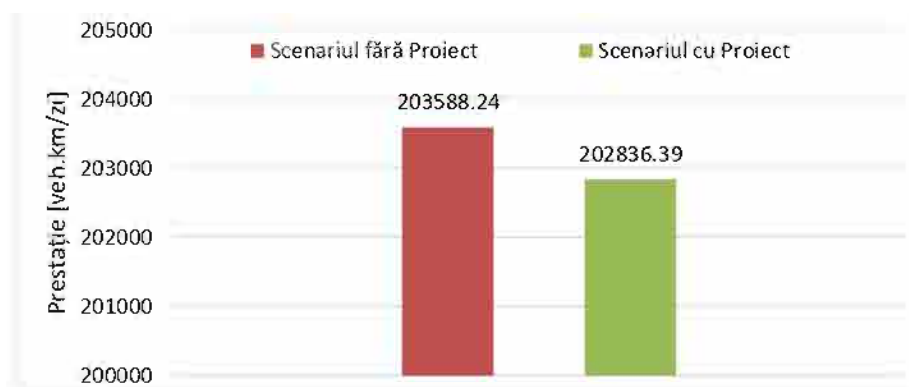


Figura 6.3-1. Reducerea distanței globale de deplasare – total cartier

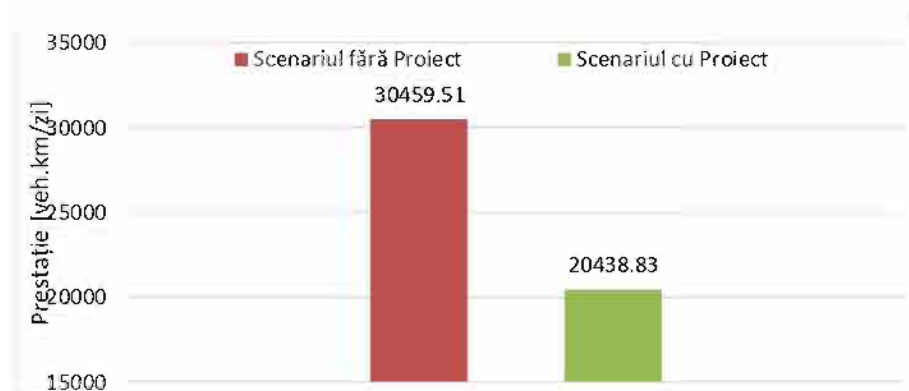


Figura 6.3-2. Reducerea distanței globale de deplasare – zone rezidențiale

Acest efect este obținut în urma implementării zonelor rezidențiale. În situația fără proiect, autovehiculele circulă nerestricționat pe toate arterele din cartier, afectând calitatea vieții rezidenților prin creșterea nivelului de zgomot, vibrații și emisii poluante. Aceste fluxuri sunt direcționate pe arterele rezidențiale, respectând principiul alegerii drumului minim, care nu ia seama de caracterul rezidențial al unei zone. Prin reglementarea zonelor rezidențiale și introducerea măsurilor de calmare a traficului, modelul de transport a arătat că majoritatea traficului este redirecționat pe arterele majore și colectoare, eliberând zonele rezidențiale de trafic de tranzit.

În urma analizei fluxurilor de transport pe rețeaua de străzi din Cartierul Micălaca se observă că în urma implementării soluțiilor propuse de reorganizare a circulației tiparele de deplasare ale utilizatorilor în interiorul cartierului se modifică în sensul evitării străzilor din interiorul zonelor rezidențiale și utilizării cu precădere în vederea efectuării deplasărilor în relație cu restul municipiului Arad a arterelor majore și colectoare. Astfel, așa cum se poate observa în figura de mai sus, identificăm reduceri ale volumelor de trafic în zonele rezidențiale pe următoarele străzi:

- Str. Abrud și Str. Simion Popa, traficul fiind preluat de cea mai apropiată arteră majoră, respectiv Calea Radnei;
- Str. Vrancei și Str. Pășunii, Str. Sighișoara și Str. Dreptății, traficul fiind preluat de Str. Renașterii și Str. Voinicilor;
- Str. Nicolae Titulescu și Str. Alexandru Stamatiad, traficul fiind preluat de Bd. Nicolae Titulescu.

Astfel, putem trage concluzia că în urma implementării soluțiilor propuse de reorganizare a circulației, ca urmare a reducerii traficului pe străzile rezidențiale se obțin beneficii în ceea ce privește creșterea calității vieții locuitorilor prin reducerea nivelului de zgomot, vibrații, accidente și emisii datorate traficului auto, fiind totodată încurajate deplasările nemotorizate

În ceea ce privește nivelul de serviciu, definit ca raport între volumul de trafic și capacitatea unei artere de circulație, putem trage concluzia că în urma rerutării traficului de pe arterele de ordin ierarhic inferior, respectiv din zonele rezidențiale către arterele de ordin ierarhic superior (majore și colectoare), nu se identifică probleme majore, arterele majore și colectoare rămânând în continuare pe același palier al nivelului de serviciu, respectiv B/C, caracterizat prin ușoare restricționări în ceea ce privește manevrabilitatea, ca urmare a interacțiunii dintre vehicule și viteze de circulație ușor reduse, ca urmare a intensificării densității de vehicule. Totodată, în preajma intersecțiilor, la anumite perioade din zi, atunci când traficul este mai intens, pot apărea cozi de așteptare, așa cum se identifică în intersecția dintre Str. Renașterii cu Str. Voinicilor, unde nivelul așteptat al serviciului este C/D, însă lungimea cozilor de așteptare este relativ redusă, toate vehiculele din șir putând fi lesne satisfăcute pe durata unui ciclu de semaforizare.

Efectele negative pe care domeniul transportului le are asupra mediului înconjurător și în principal asupra sănătății umane, se datorează în principal nocivității gazelor de eșapament care conțin NO_x, CO, SO₂, CO₂, compuși organici volatili, particule încărcate cu metale

grele (plumb, cadmiu, cupru, crom, nichel, seleniu, zinc), poluanți care, împreună cu pulberile antrenate de pe carosabil, pot provoca probleme respiratorii acute și cronice, precum și agravarea altor afecțiuni. Traficul greu este generator al unor niveluri ridicate de zgomot și vibrații, care determină condiții de apariție a stresului, cu implicații uneori majore asupra stării de sănătate. Pornind de la datele de trafic extrase din modelul de transport prezentăm în tabelul de mai jos evaluarea emisiilor de CO₂ echivalent datorate traficului auto în scenariul de referință (fără proiect) și în scenariul cu proiect (implementarea soluțiilor de reglementare a circulației la nivelul cartierului Micălaca). Se constată că deși la nivelul întregii zone implementarea proiectului duce la o scădere de doar 0.4% a nivelului de emisii, pe arterele rezidențiale, al căror scop este de deservire a rezidenților și de acces la proprietate, emisiile anuale se reduc cu până la 33.42%, ceea ce are efecte benefice pentru sănătatea populației din zonele rezidențiale astfel definite.

La nivelul municipiului se estimează că gradul de motorizare este de circa 500 vehicule per 1000 de locuitori, situându-se cu mult peste media națională. Din analiza datelor de mobilitate s-a relevat că circa 75% din deplasările efectuate zilnic la nivelul anului de bază sunt realizate utilizând mijloacele de transport motorizat. În urma implementării zonelor rezidențiale, viteza medie de deplasare pe arterele cuprinse de acestea se reduce, având valori de până la 20 km/h, în timp ce înainte de implementarea proiectului, viteza de circulație pe aceste artere rezidențiale atinge valori medii de până la 30 km/h. Această scădere are ca efect creșterea siguranței deplasărilor nemotorizate în zonele rezidențiale, reducerea volumelor de trafic, ce are ca efect suplimentar creșterea calității locuirii, prin reducerea nivelului de zgomot, praf și emisii. Se observă totodată o ușoară reducere a vitezei medii de circulație pe arterele majore și colectoare, cu până la 7%, de la aproximativ 28 km/h la aproximativ 26 km/h, ce se datorează în principal creșterii intensității traficului pe acestea, ca urmare a rerutării traficului de pe arterele rezidențiale. Însă, în urma analizelor nivelului de serviciu, s-a constatat că acesta este satisfăcător pe toate arterele, iar rerutarea traficului de pe străzile rezidențiale nu are un impact semnificativ asupra străzilor majore și colectoare.

ANEXA 1

Raport Colectare Date

CUPRINS

1. Colectarea datelor	4
1.1. Zona de studiu.....	4
1.2. Date din surse existente	5
1.3. Contorizări asupra volumelor de trafic.....	6

TABEL DE FIGURI

Figura 1.1-1. Zona de studiu.....	4
Figura 1.3-1. Amplasamentele punctelor de contorizare a traficului	7
Figura 1.3-2. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Radnei_E	8
Figura 1.3-3. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Radnei_V	8
Figura 1.3-4. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Maximilian_S.....	9
Figura 1.3-5. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Maximilian_N	9
Figura 1.3-6. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Olinescu_S.....	10
Figura 1.3-7. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Olinescu_N	10
Figura 1.3-8. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-E_E.....	11
Figura 1.3-9. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-E_V.....	11
Figura 1.3-10. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-V_E.....	12
Figura 1.3-11. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-V_V.....	12
Figura 1.3-12. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Radnei_E	13
Figura 1.3-13. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Radnei_V	13
Figura 1.3-14. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Renașterii_S	14
Figura 1.3-15. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Renașterii_N	14
Figura 1.3-16. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Prutului_S	15
Figura 1.3-17. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Prutului_N.....	15
Figura 1.3-18. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-E_E....	16
Figura 1.3-19. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-E_V....	16
Figura 1.3-20. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-V_E....	17
Figura 1.3-21. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-V_V....	17
Figura 1.3-22. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_AINegura_S	18
Figura 1.3-23. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_AINegura_N	18
Figura 1.3-24. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_Titulescu_S	19
Figura 1.3-25. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_Titulescu_N.....	19
Figura 1.3-26. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-E_E	20
Figura 1.3-27. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-E_V	20
Figura 1.3-28. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-V_E	21
Figura 1.3-29. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-V_V	21
Figura 1.3-30. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Miorița-N_S.....	22
Figura 1.3-31. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Miorița-N_N.....	22
Figura 1.3-32. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Miorița-S_S	23
Figura 1.3-33. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-N_S.....	23
Figura 1.3-34. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-N_N.....	24
Figura 1.3-35. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-S_S.....	24
Figura 1.3-36. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-S_N.....	25
Figura 1.3-37. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-E_E.....	25
Figura 1.3-38. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-E_V.....	26
Figura 1.3-39. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-V_E.....	26
Figura 1.3-40. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-V_V.....	27
Figura 1.3-41. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Lucaciu_V	27
Figura 1.3-42. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Lucaciu_E	28
Figura 1.3-43. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-N_S.....	28

Figura 1.3-44. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-N_N	29
Figura 1.3-45. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-S_S	29
Figura 1.3-46. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-S_N	30
Figura 1.3-47. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Voinicilor_V	30
Figura 1.3-48. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Voinicilor_E	31
Figura 1.3-49. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 01_ElenaDrăgoi_V	31
Figura 1.3-50. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 01_GheMagheru_N	32
Figura 1.3-51. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 02_RomulLadea_V	32
Figura 1.3-52. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 02_RomulLadea_E	33
Figura 1.3-53. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 02_GheMagheru_N	33
Figura 1.3-54. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Radnei_V	34
Figura 1.3-55. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Radnei_E	34
Figura 1.3-56. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Lalelelor_N	35
Figura 1.3-57. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Lalelelor_S	35
Figura 1.3-58. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Miorița_N	36
Figura 1.3-59. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Miorița_S	36
Figura 1.3-60. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Radnei_V	37
Figura 1.3-61. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Radnei_E	37
Figura 1.3-62. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Constanța_N	38
Figura 1.3-63. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Constanța_S	38
Figura 1.3-64. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Digului_N	39
Figura 1.3-65. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Digului_S	39
Figura 1.3-66. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Siriei_N	40
Figura 1.3-67. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Siriei_S	40
Figura 1.3-68. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Pășunii_S	41
Figura 1.3-69. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Pășunii_N	41
Figura 1.3-70. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Stânjenei_E	42
Figura 1.3-71. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Stânjenei_V	42
Figura 1.3-72. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Renașterii_S	43
Figura 1.3-73. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Renașterii_N	43
Figura 1.3-74. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenei-E_E	44
Figura 1.3-75. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenei-E-V	44
Figura 1.3-76. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenei-V-E	45
Figura 1.3-77. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenei-V_V	45
Figura 1.3-78. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Lalelelor_N	46
Figura 1.3-79. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Lalelelor_S	46
Figura 1.3-80. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Păstorului_V	47
Figura 1.3-81. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Păstorului_E	47
Figura 1.3-82. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Felix_S	48
Figura 1.3-83. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Sighișoara-E_V	48
Figura 1.3-84. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Sighișoara-V_V	49
Figura 1.3-85. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Sighișoara-V_E	49
Figura 1.3-86. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-E_E	50
Figura 1.3-87. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-E_V	50
Figura 1.3-88. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-V_E	51
Figura 1.3-89. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-V_V	51
Figura 1.3-90. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Renașterii_S	52
Figura 1.3-91. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Renașterii_N	52
Figura 1.3-92. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 10_Voinicilor_E	53
Figura 1.3-93. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 10_Voinicilor_V	53

1. Colectarea datelor

1.1. Zona de studiu

Zona de studiu este cuprinsă în partea de est a Municipiului Arad, fiind delimitată la nord de Magistrala CF 200, la vest de Râul Mureș și de Aleea Călimănești, iar la sud și la est de racordul CF dintre stațiile Aradul Nou și Glogovăț, respectiv de limita localității.

Această zonă, definită drept Cartierul Micălaca este caracterizată prin diverse funcțiuni urbanistice, de la funcțiuni de locuire, la funcțiuni de servicii și a fost detaliată în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabil. Zona de analiză a prezentului studiu se bazează pe modelul de transport asociat Planului de Mobilitate Urbană Durabilă și cuprinde teritoriul urban, utilizarea terenurilor, precum și rețelele infrastructurilor de transport și serviciile asociate acestora la nivelul întregului municipiu. Zona de analiză descrie atât sistemul de activități, cât și sistemul de transport într-o manieră simplificată și realistă, dar în același timp robustă și adaptată obiectivelor. În figura de mai jos este prezentată zona de analiză a Studiului de Trafic.

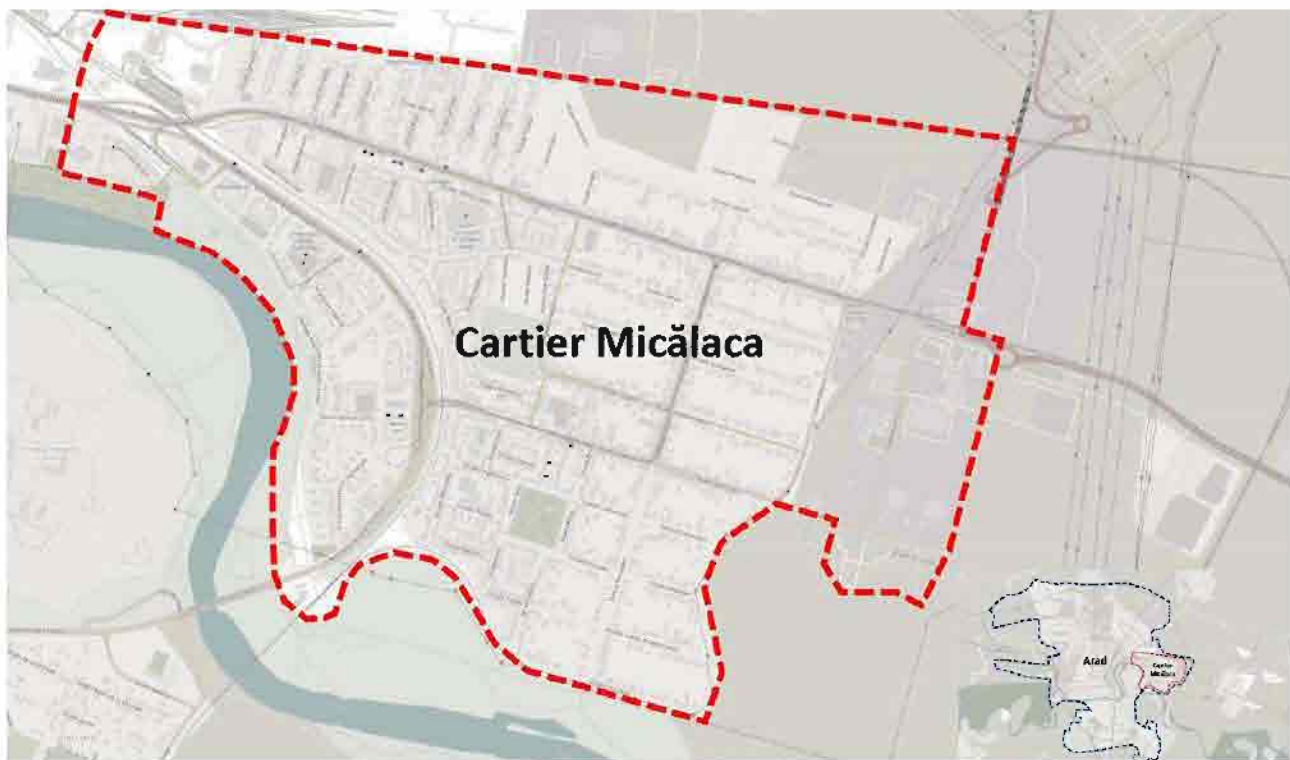


Figura 1.1-1. Zona de studiu

(- - - Zona de studiu aferentă Modelului de Transport utilizat)

La nivelul Studiului de Trafic, zona de studiu este influențată considerabil și de arealul înconjurător, impactul ajungând până la nivel național. De aceea, modelul de transport, deși concentrat pe spațiul urban administrat de autoritatea locală, va cuprinde și niveluri de analiză agregate precum:

- Nivelul de analiză național, care se reflectă în volumele de transport, atât mărfuri, cât și persoane ale fluxurilor de trafic de tranzit și de penetrație dintre județele țării, pe trasee care includ elemente de rețea aferente arealului administrat al municipiului Arad;

- Nivelul de analiză regional, care se reflectă în volumele de transport, atât mărfuri, cât și persoane ale fluxurilor de trafic de tranzit și de penetrație dintre localitățile cele mai importante la nivelul regiunii, pe trasee care includ elemente de rețea aferente arealului administrat al municipiului Arad.

1.2. Date din surse existente

Analizele specifice Studiului de Trafic au fost realizate utilizând Modelul de Transport aferent PMUD, care a fost trecut printr-un proces amplu de calibrare și dezagregare la nivelul Cartierului Micălaca. În vederea realizării modelului de transport aferent PMUD s-au realizat colectări de date la nivelul întregii localități în vederea surprinderii caracteristicilor deplasărilor care se realizează. În acest sens s-au elaborat chestionare adaptate nevoilor formalizării modelului de transport, care au stat la baza anchetelor și contorizărilor realizate în teritoriu. Aceste activități au constat în colectarea unor:

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

Datele privind **caracteristicile rețelei de transport** precum și cele privind **caracteristicile socio-economice** au fost colectate în vederea formalizării inițiale a modelului de transport asociat PMUD. Aceste caracteristici, cât și procedura de formalizare a modelului de transport sunt descrise în capitolul 4 din Studiul de Trafic.

Ancheta de mobilitate a avut ca principal scop colectarea de date cu privire la ultimele deplasări realizate de interlocutor în vederea realizării unei imagini complete asupra călătoriilor efectuate de rezidenții unei zone studiate, identificând caracteristicile socio-economice ale persoanelor intervievate, cum ar fi venitul mediu, nivelul de educație, numărul de vehicule motorizate sau nemotorizate aflate în gospodărie precum și caracteristicile deplasărilor, cum ar fi scopul, frecvența, modul de transport folosit etc. Ancheta a fost realizată în perioada octombrie 2020 – ianuarie 2021 atât prin intermediul unui chestionar online, cât și prin interviuri la domiciliu, asigurând o reprezentativitate a populației în teritoriu cât și la nivel educațional și ocupațional.

Contorizările asupra duratelor de deplasare s-au realizat în vederea validării modelului de transport pe arterele majore ale orașului. Datele colectate sunt prezentate pe larg în cap. 3.2.2 al PMUD, iar procesul de validare a Modelului de Transport este prezentat în cap. 3.5 al PMUD.

Contorizările asupra volumelor de trafic s-au realizat pentru obținerea unor seturi de date în vederea calibrării modelului de transport. Contorizările s-au realizat în două etape, prima etapă concentrându-se pe calibrarea modelului la nivelul întregului oraș, etapă ce a fost realizată în cadrul PMUD și a constat în realizarea de contorizări pe brațele a 24 de

intersecții și/sau secții de drum, atât pentru sensurile de intrare în intersecție cât și pentru sensurile de ieșire pe categorii de vehicule rezultând un număr de 40 de direcții de contorizare.

Cea de-a doua etapă care s-a concentrat pe zona de analiză a prezentului Studiu de Trafic a constat în realizarea de contorizări pe brațele a 17 intersecții din Cartierul Micălaca, pe sensuri și pe categorii de vehicule rezultând un număr de 93 de direcții de contorizare.

1.3. Contorizări asupra volumelor de trafic

Pentru obținerea unor seturi de date în vederea recalibrării și validării modelului matematic, în luna iulie 2021 s-au realizat contorizări asupra volumelor de trafic în 17 amplasamente, totalizând 45 de arce ale grafului rețelei de transport, pe ambele sensuri și pe categorii de vehicule dispuse după cum se prezintă în tabelul de mai jos:

Tabelul 1.3-1. Amplasamentul punctelor de contorizare a traficului

ID	Amplasament	Brațe	Direcții
A	Radnei / Maximilian	2	4
B	N. Titulescu / M. Olinescu	3	6
C	Radnei / Renașterii	3	6
D	C. Radu / Al. Negura	4	8
E	Mioriței / Abrud	4	8
F	Renașterii / Voinicilor	4	8
Z	N. Titulescu / Voinicilor	4	8
01	Magheru / Elena Drăgoi	2	2
02	Magheru / Romul Ladea	2	3
03	Radnei / Mioriței	3	6
04	Radnei / Digului	4	8
05	Pășunii / Stânjenei	2	4
06	Renașterii / Stânjenei	3	6
07	Păstorului / Lalelelor	2	4
08	Sighișoara / Felix	3	4
09	Renașterii / Dreptății	3	6
10	Voinicilor / Aurel Crișan	1	2

Datele de trafic colectate cu ocazia realizării prezentului Studiu de Trafic au fost obținute în luna iulie 2021, în zile lucrătoare pe durata a 12 ore în intervalul 7:00 – 19:00 și au vizat contorizarea principalelor tipuri de vehicule: autoturisme (Car), biciclete (Bike), vehicule de marfă sub 7.5t (LGV) și peste 7.5t (HGV).

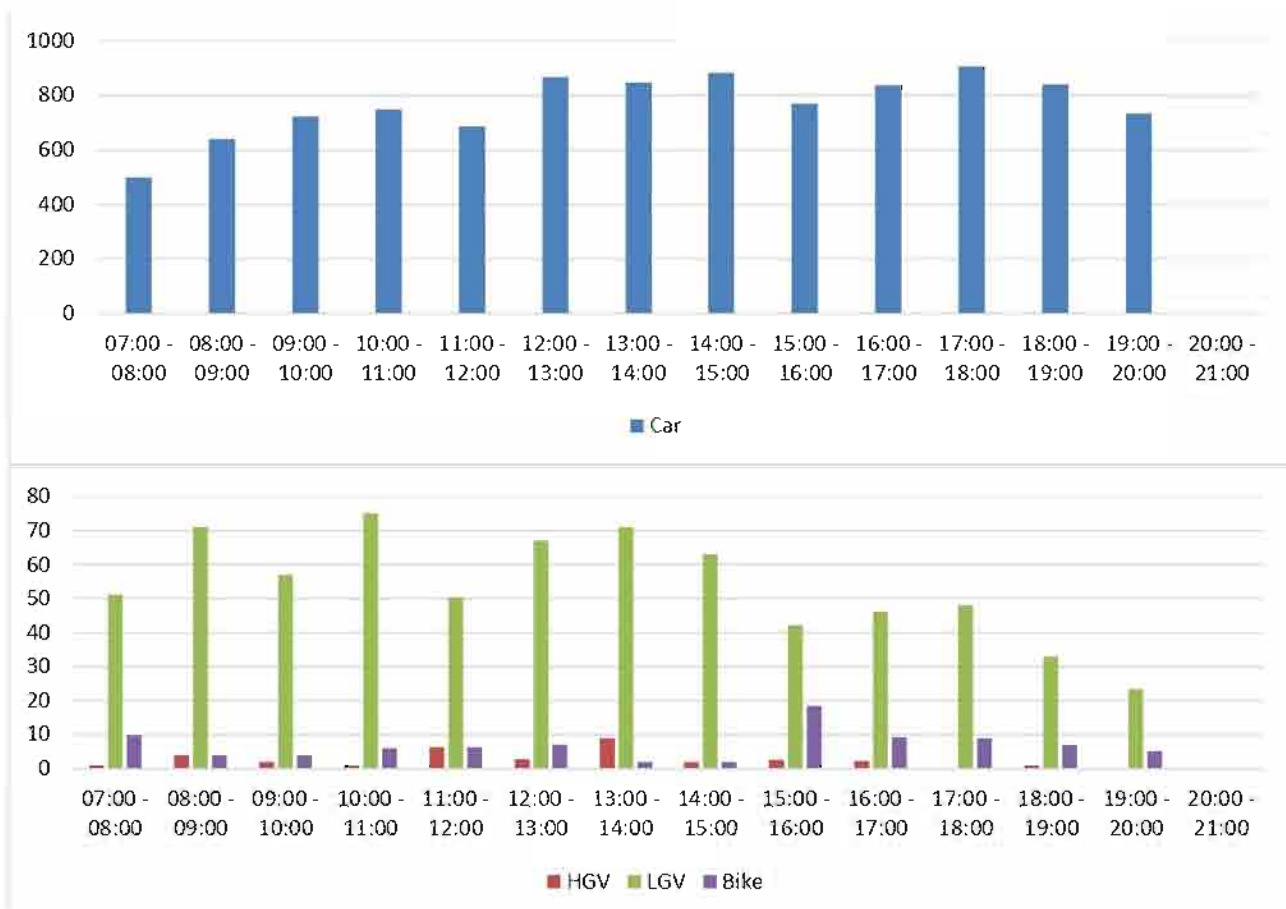


Figura 1.3-2. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Radnei_E

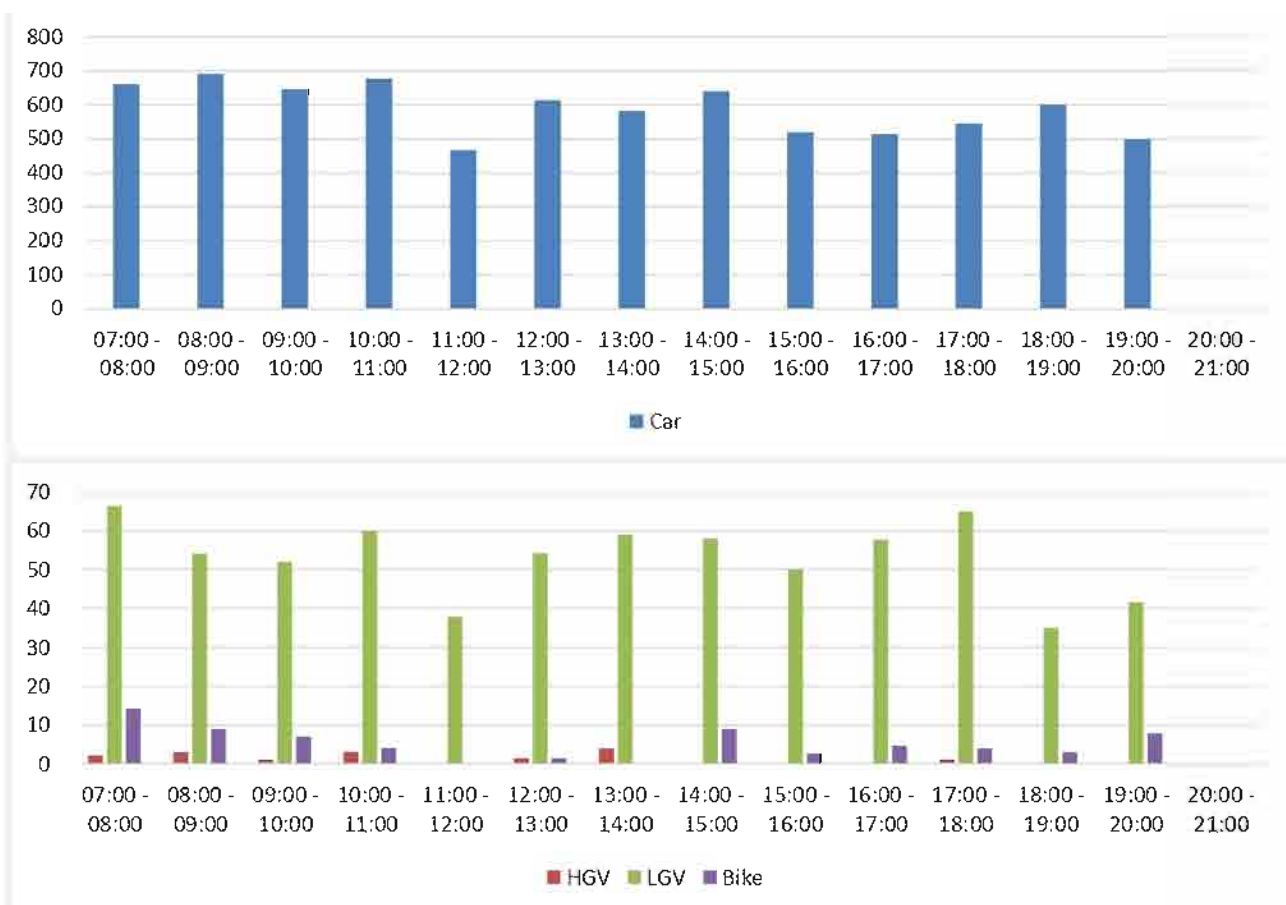


Figura 1.3-3. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Radnei_V

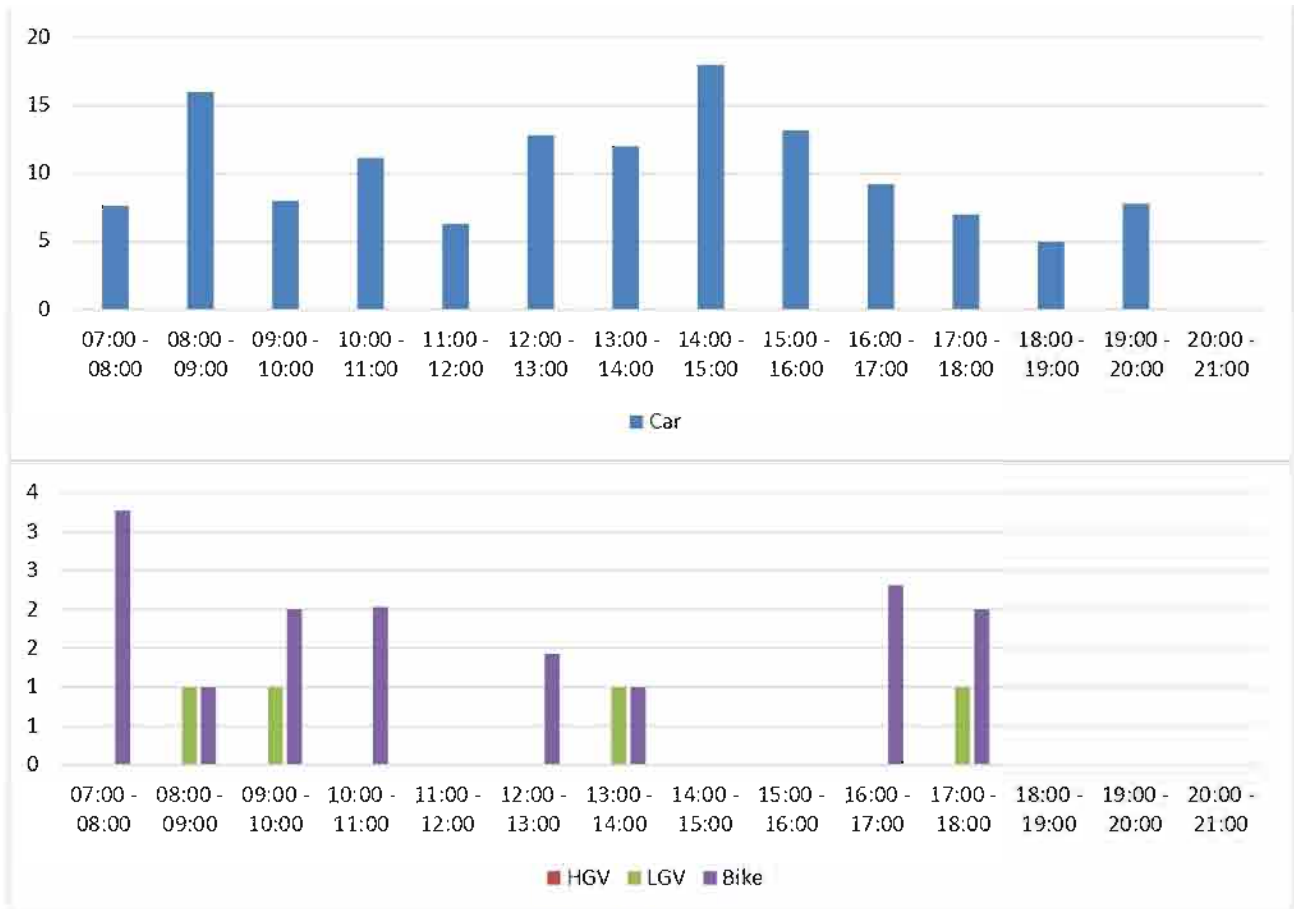


Figura 1.3-4. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Maximilian_S

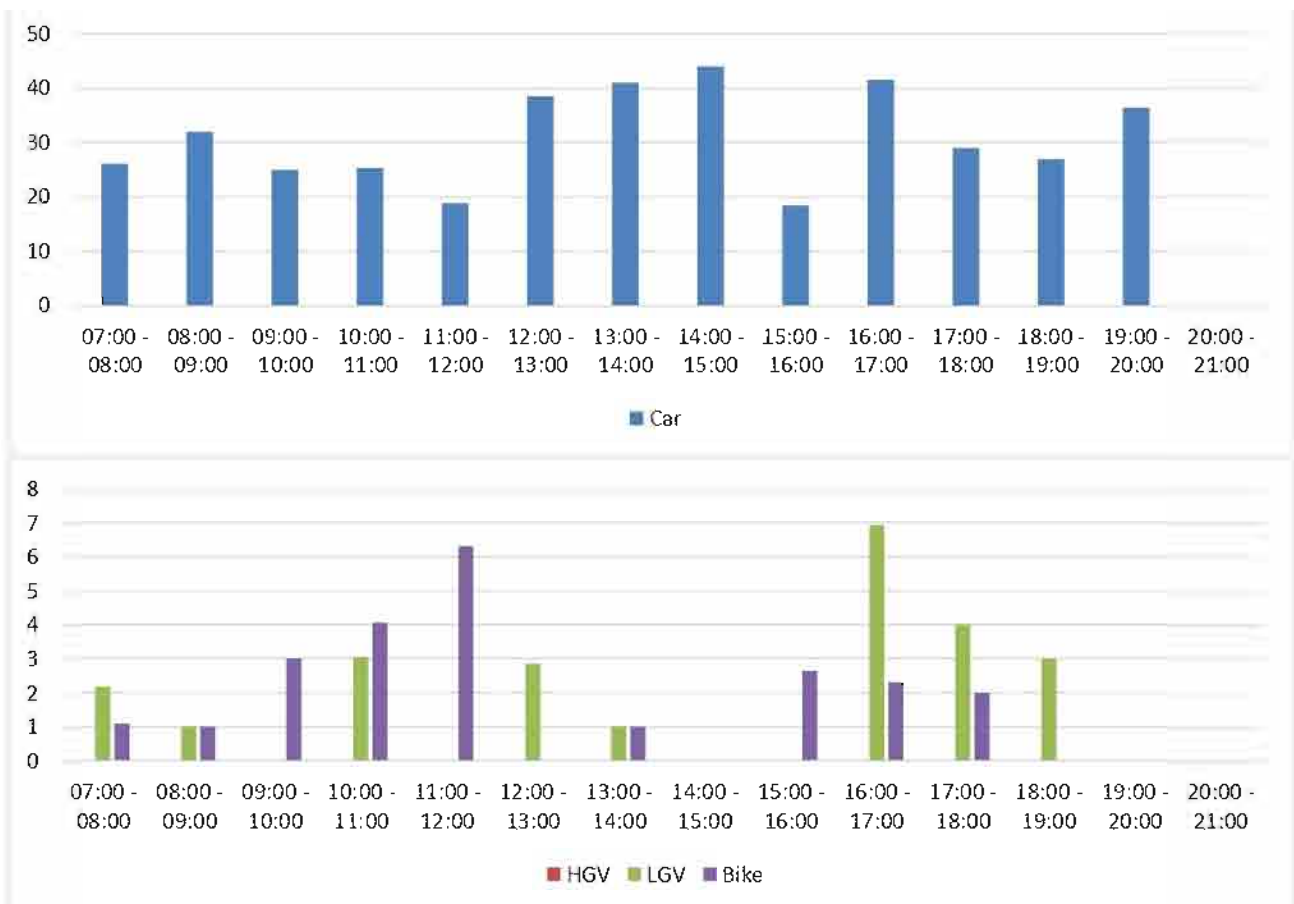


Figura 1.3-5. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția A_Maximilian_N

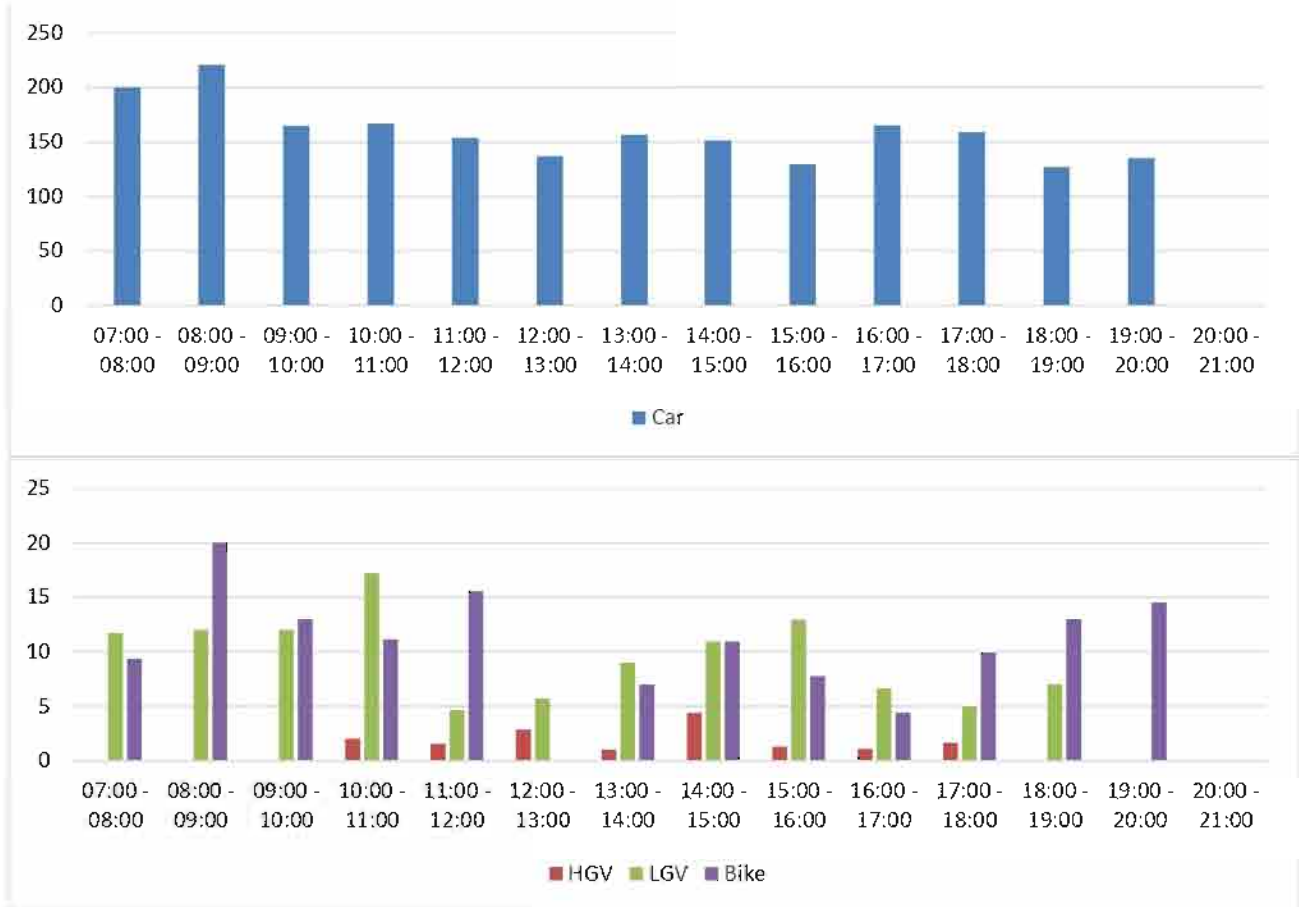


Figura 1.3-6. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Olinescu_S

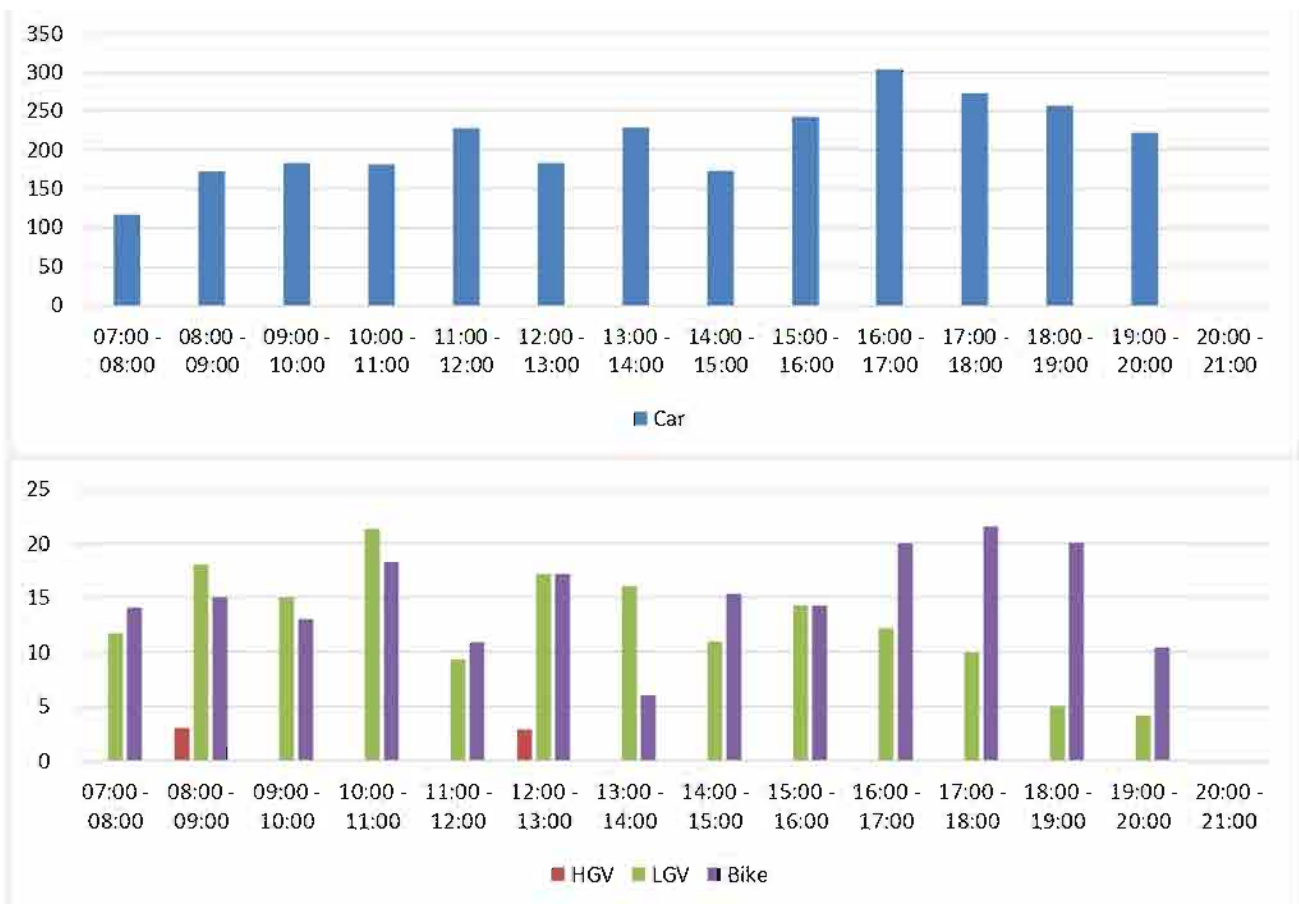


Figura 1.3-7. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Olinescu_N

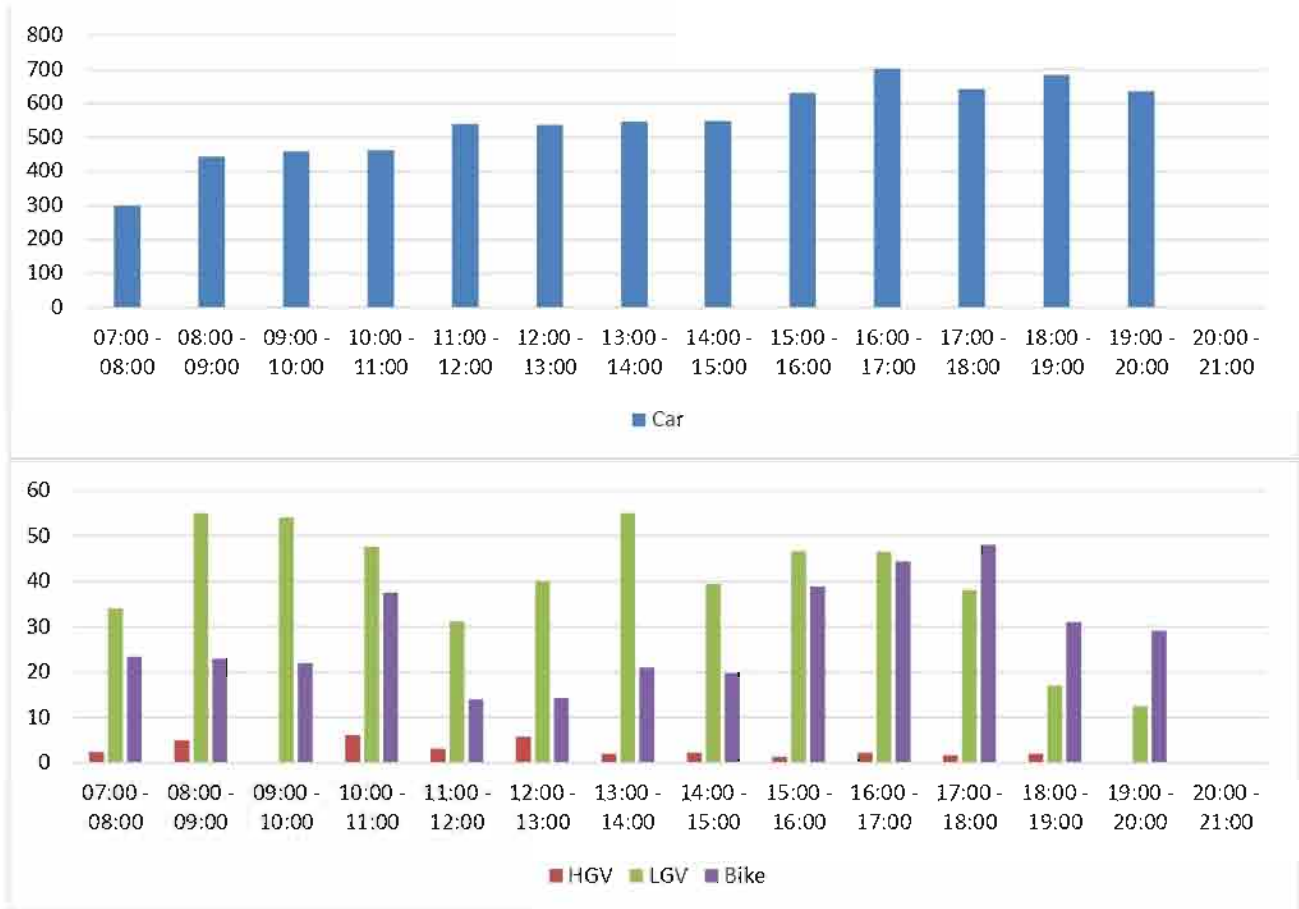


Figura 1.3-8. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-E_E

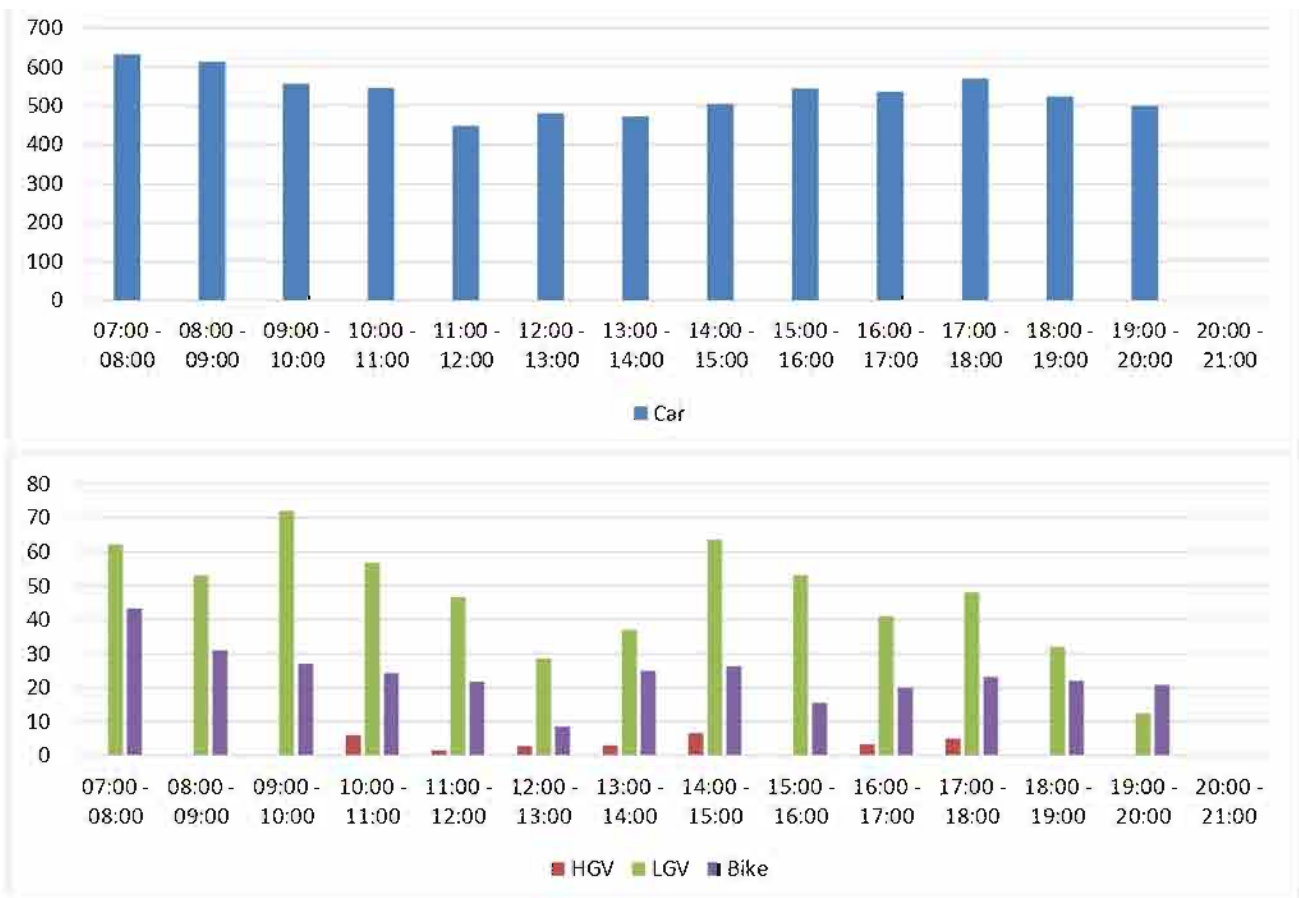


Figura 1.3-9. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-E_V

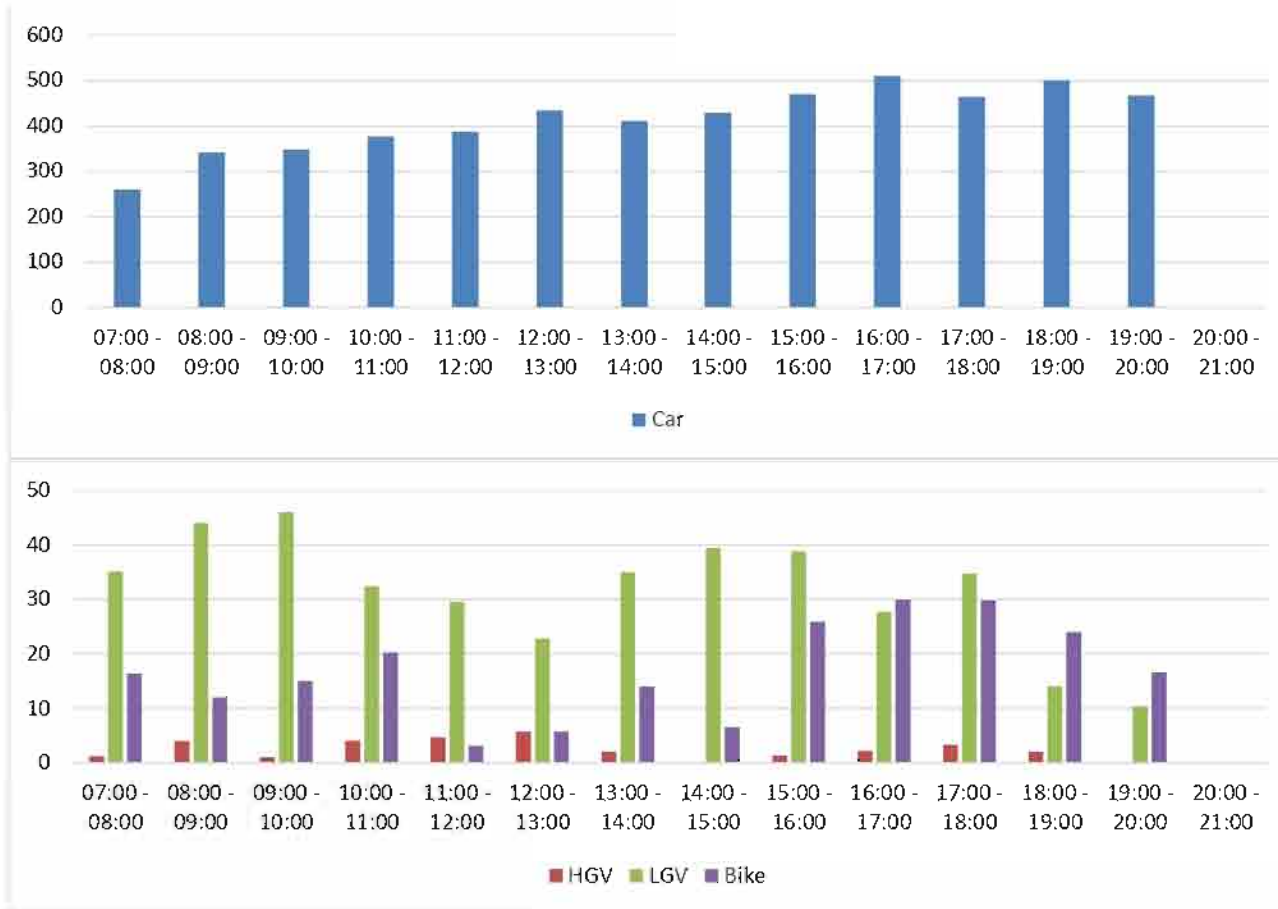


Figura 1.3-10. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-V_E

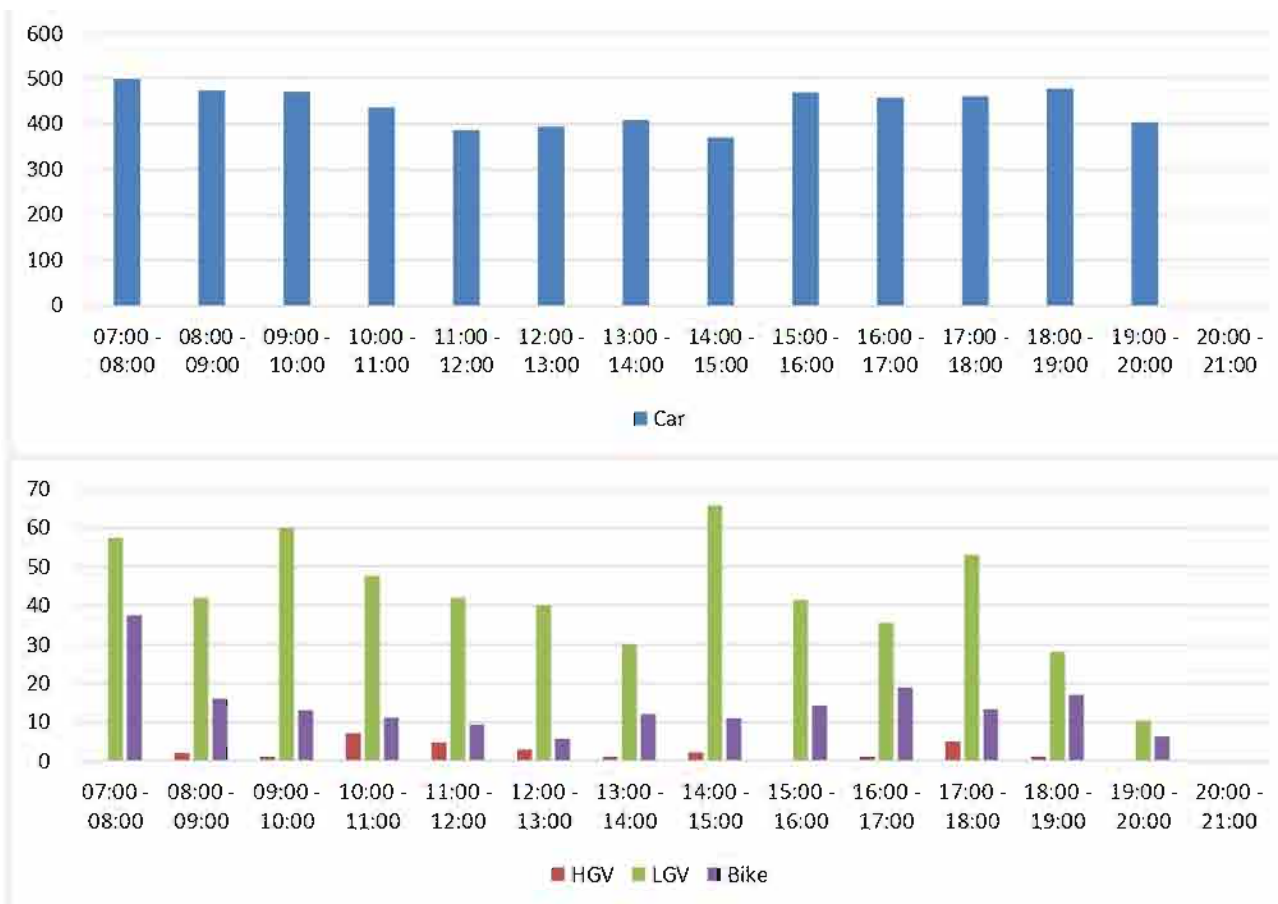


Figura 1.3-11. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția B_Titulescu-V_V

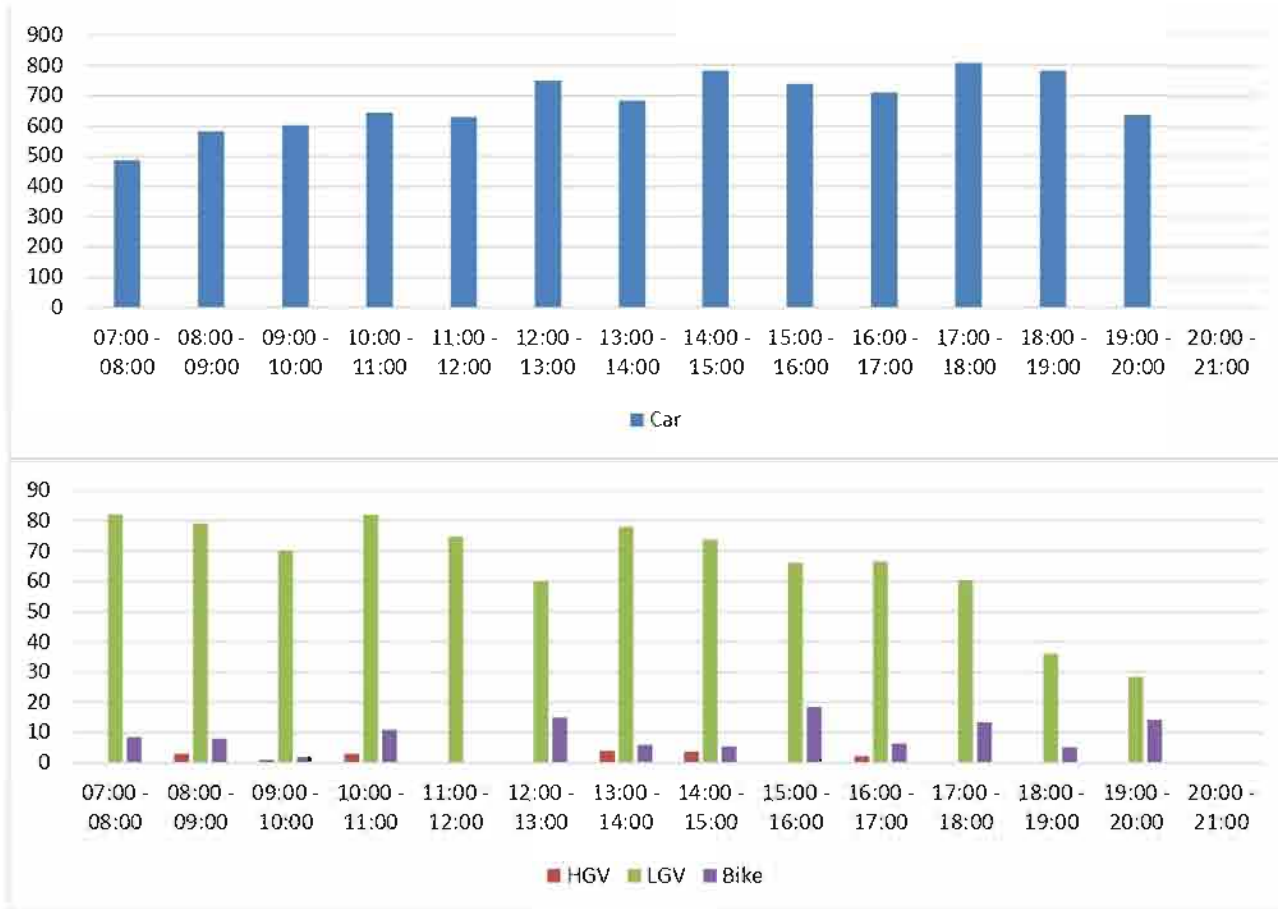


Figura 1.3-12. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Radnei_E

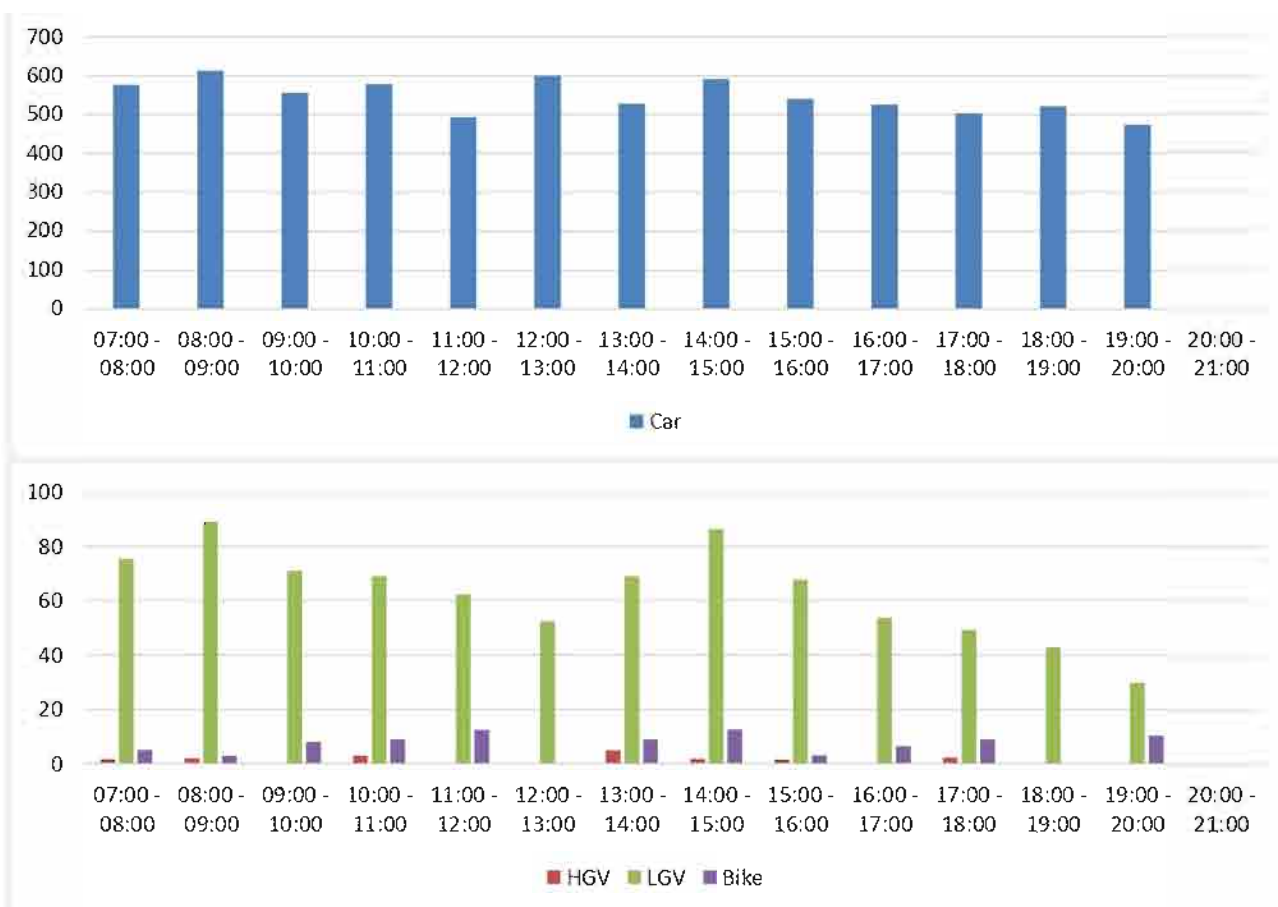


Figura 1.3-13. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Radnei_V

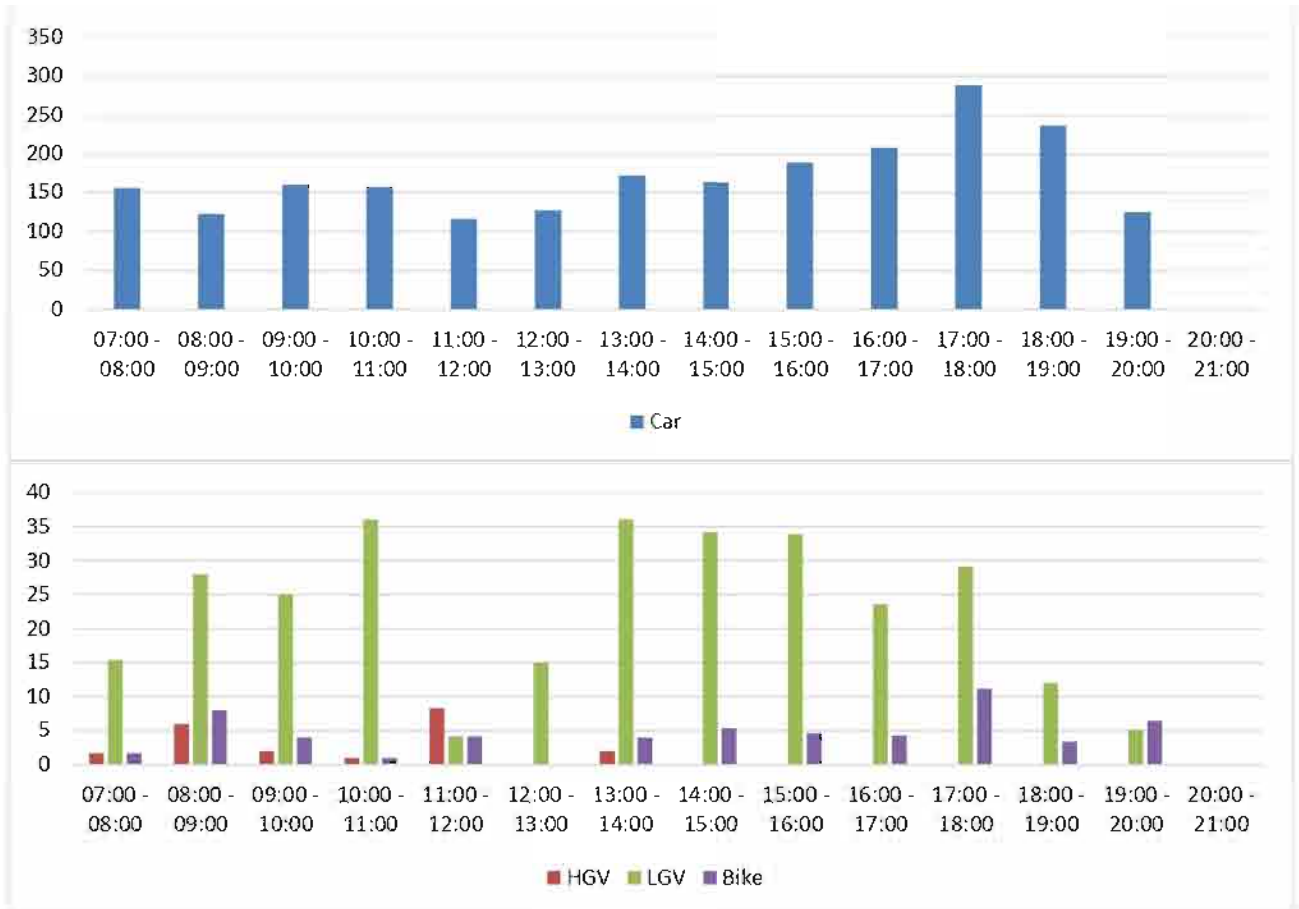


Figura 1.3-14. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Renașterii_S

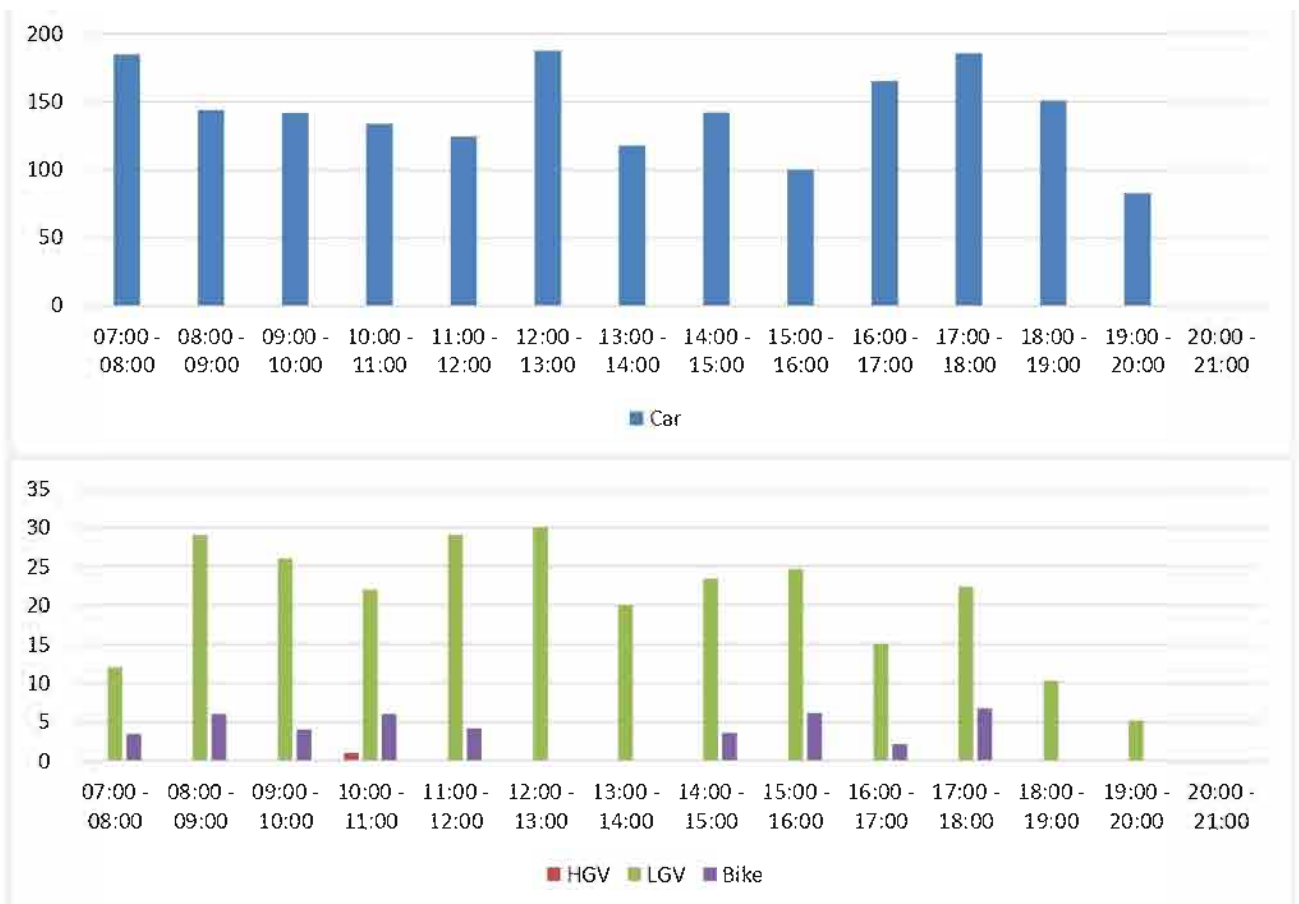


Figura 1.3-15. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Renașterii_N

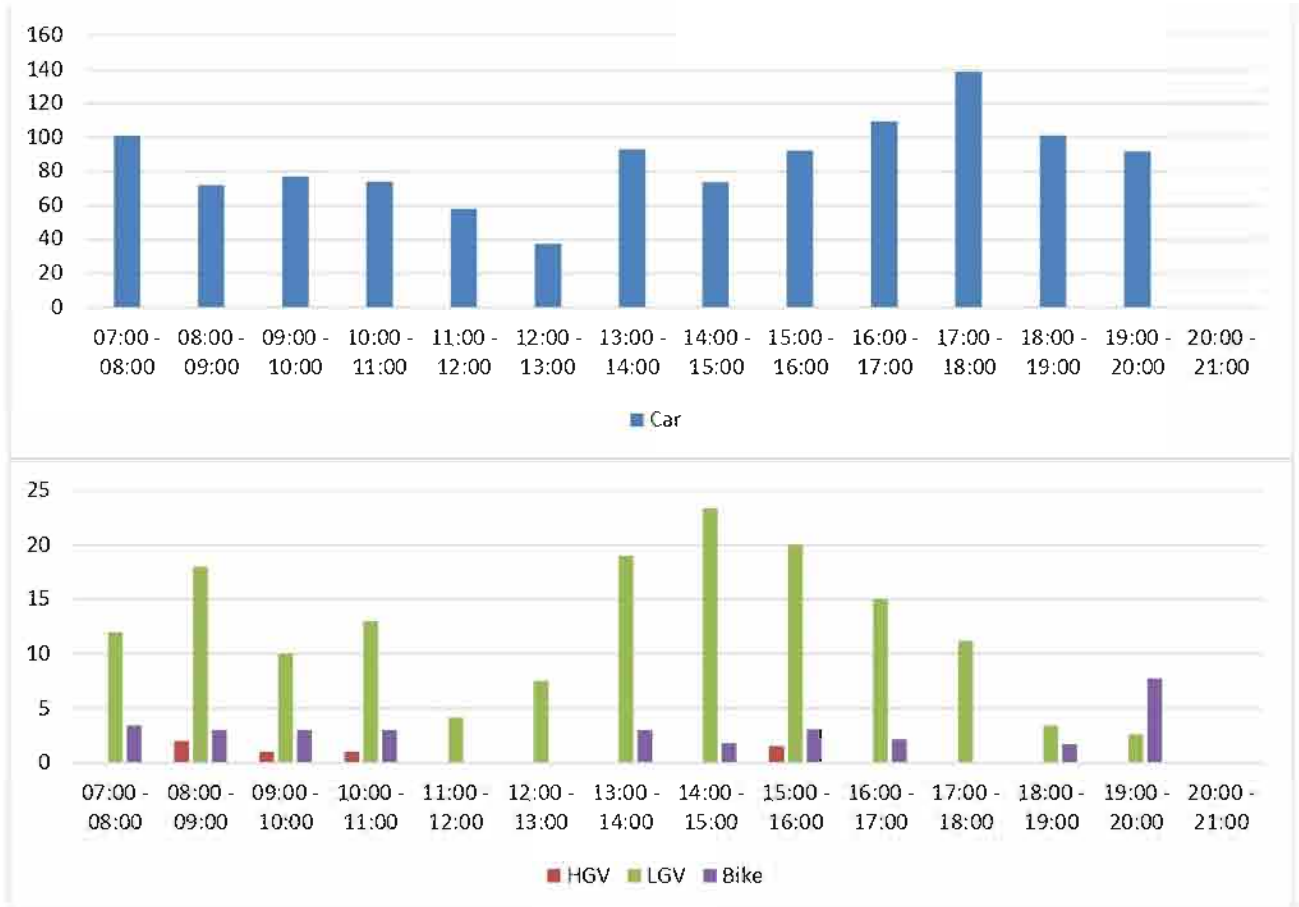


Figura 1.3-16. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Prutului_S

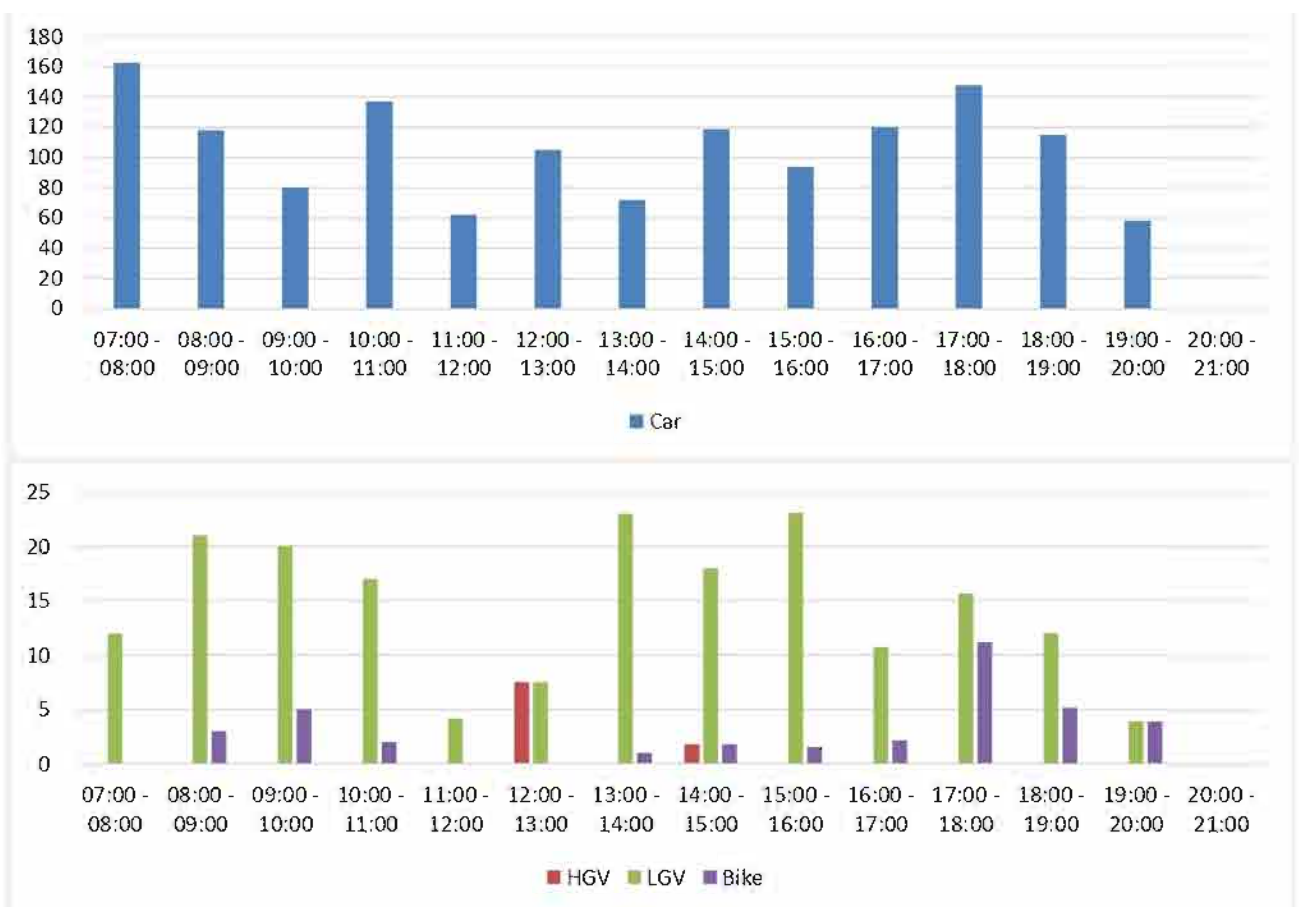


Figura 1.3-17. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția C_Prutului_N

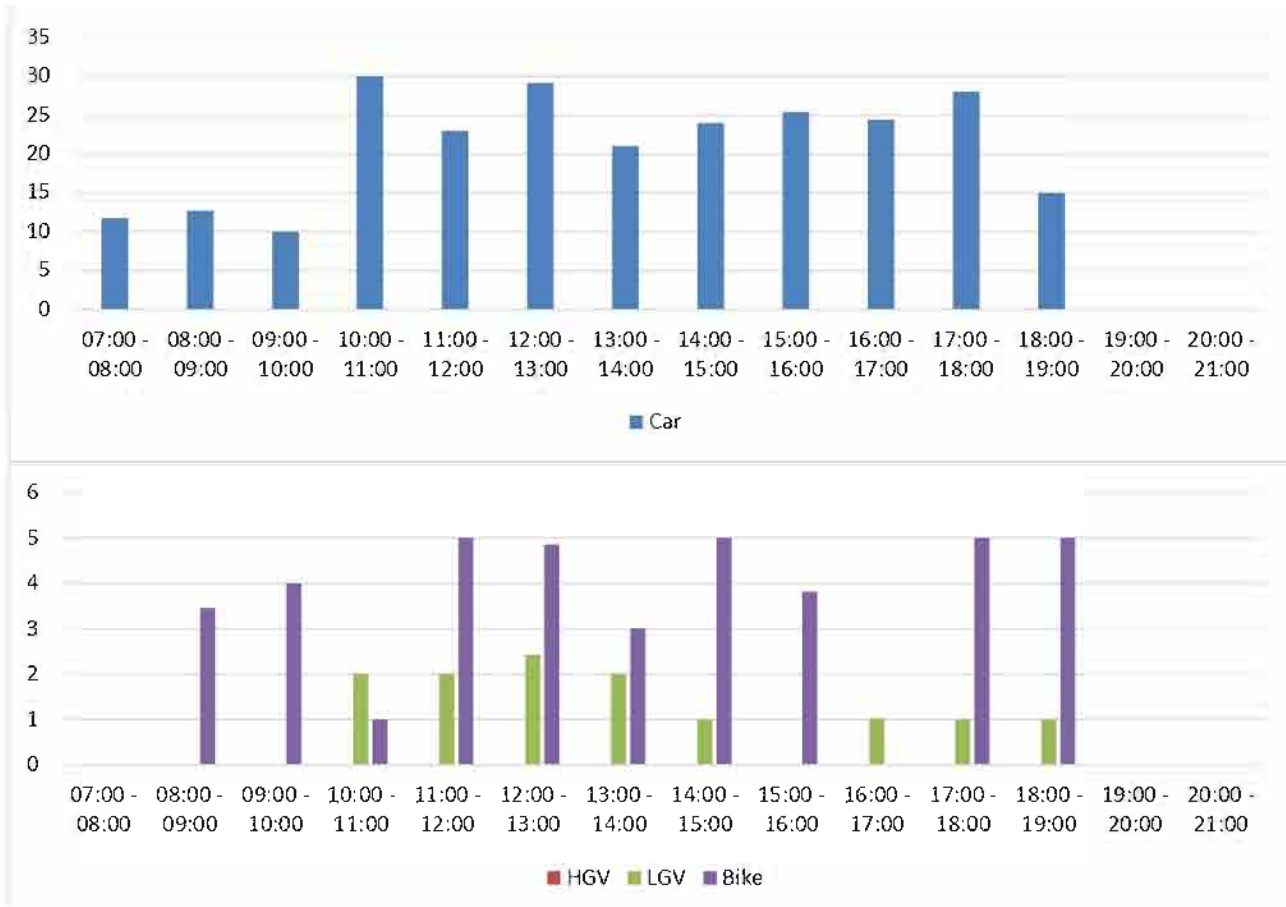


Figura 1.3-18. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-E_E

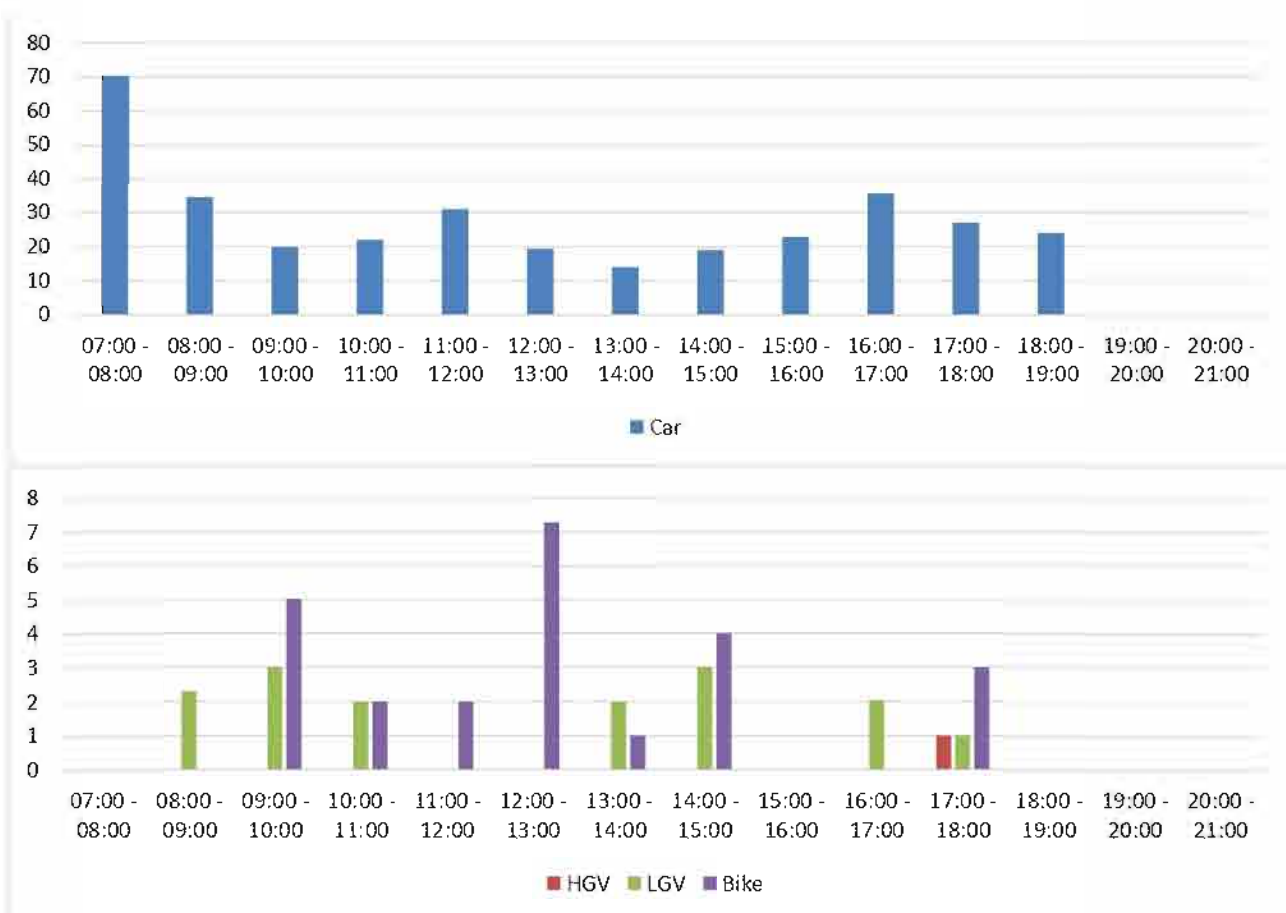


Figura 1.3-19. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-E_V

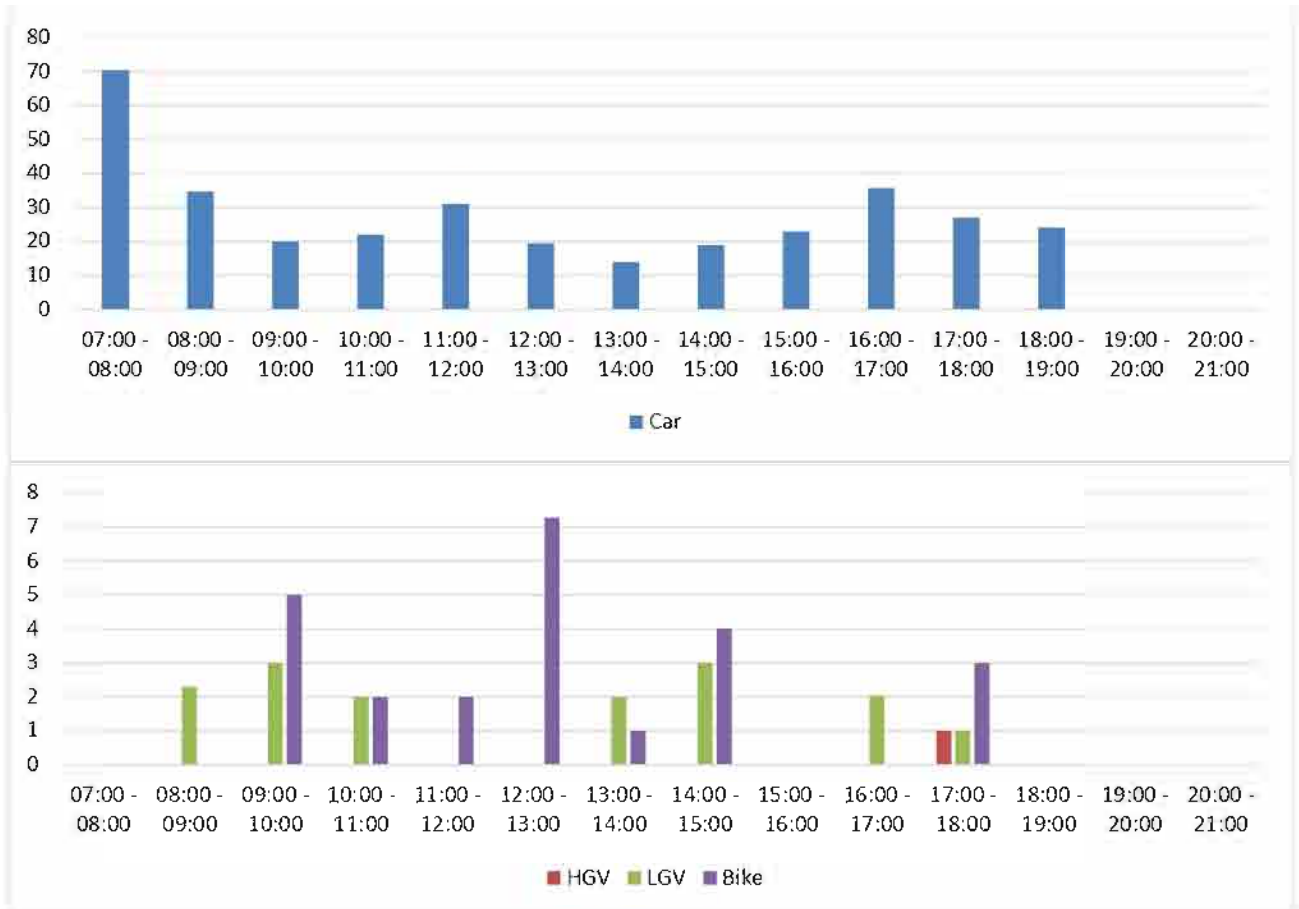


Figura 1.3-20. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-V_E

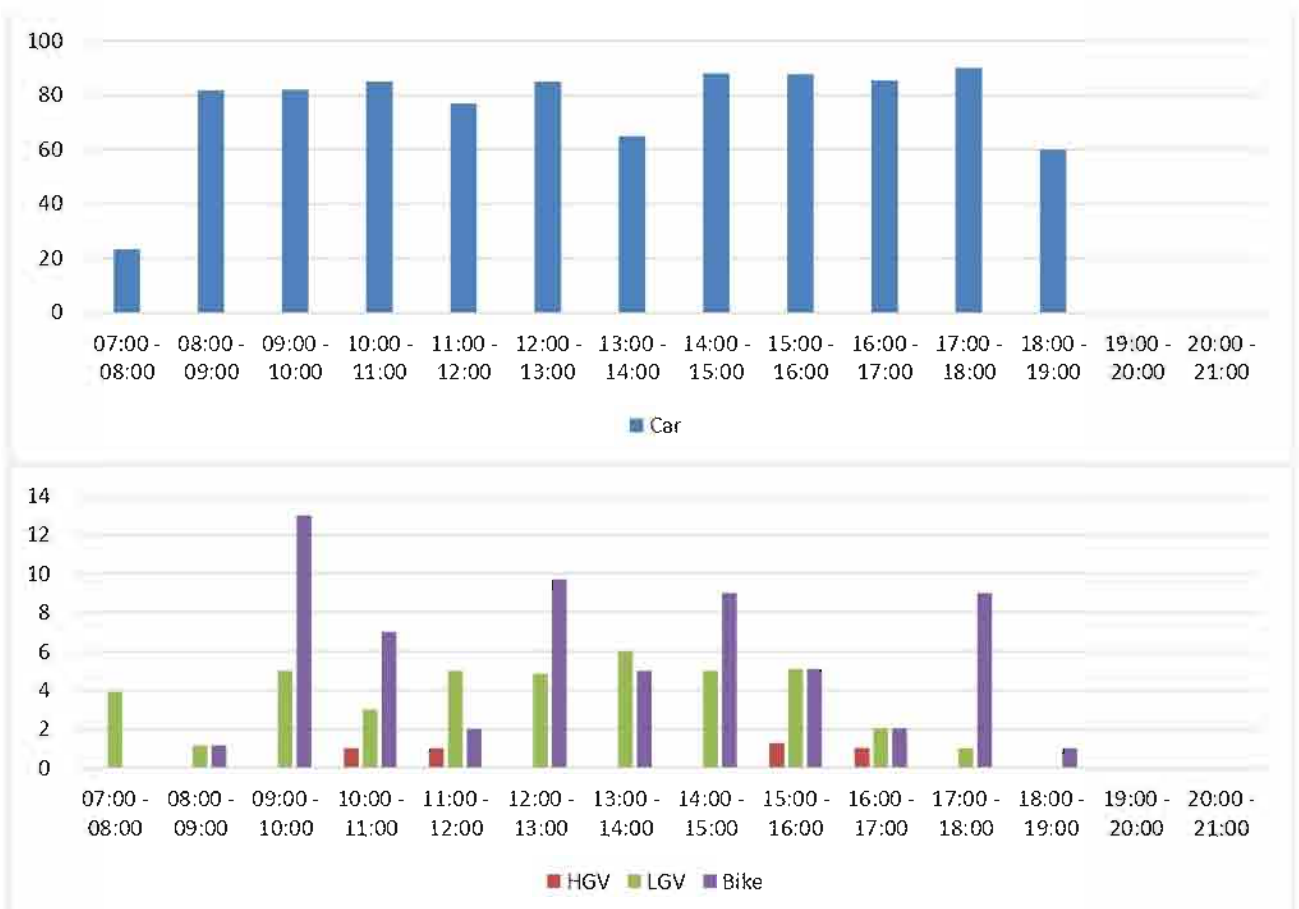


Figura 1.3-21. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_CornelRadu-V_V

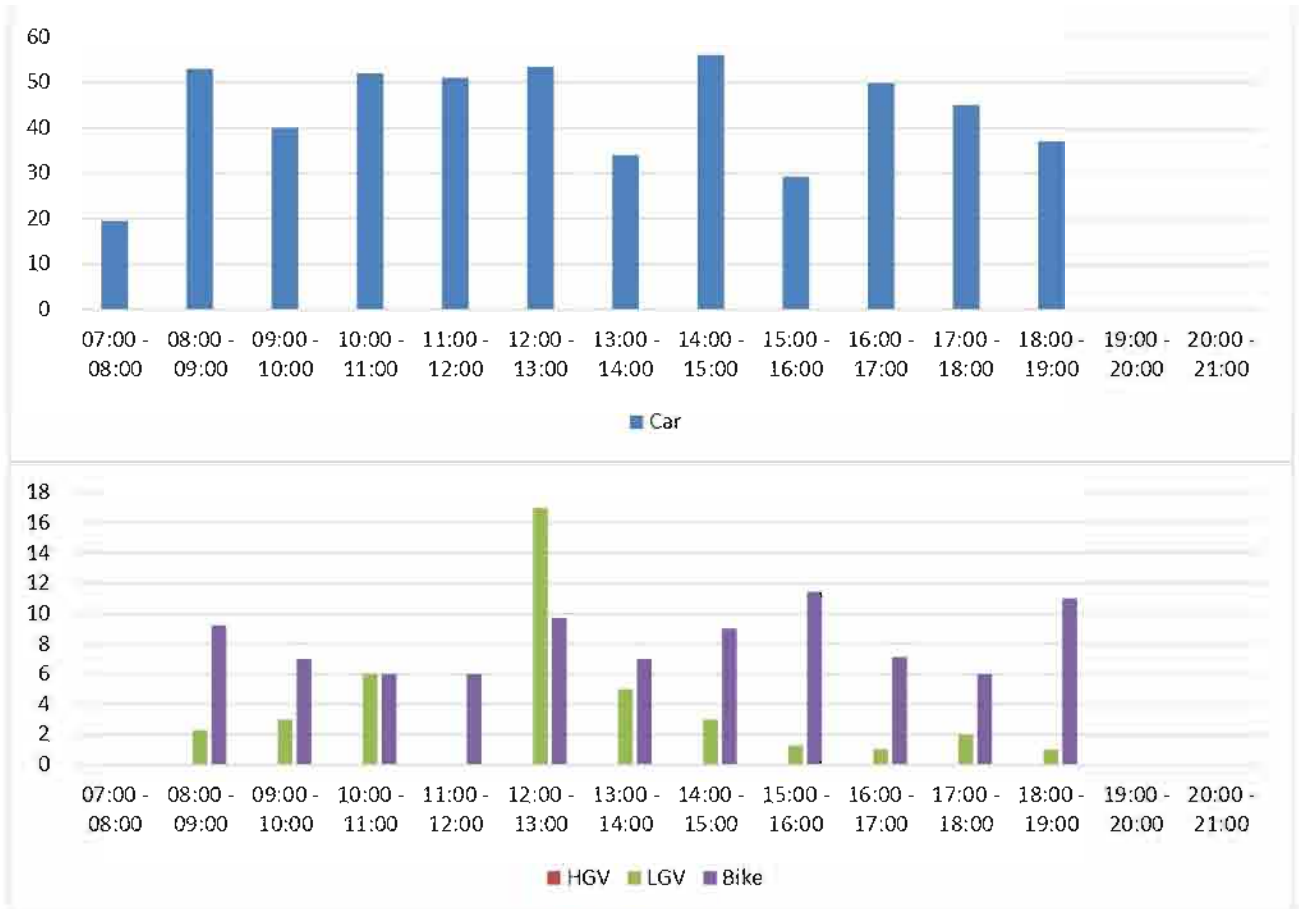


Figura 1.3-22. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_AINegura_S

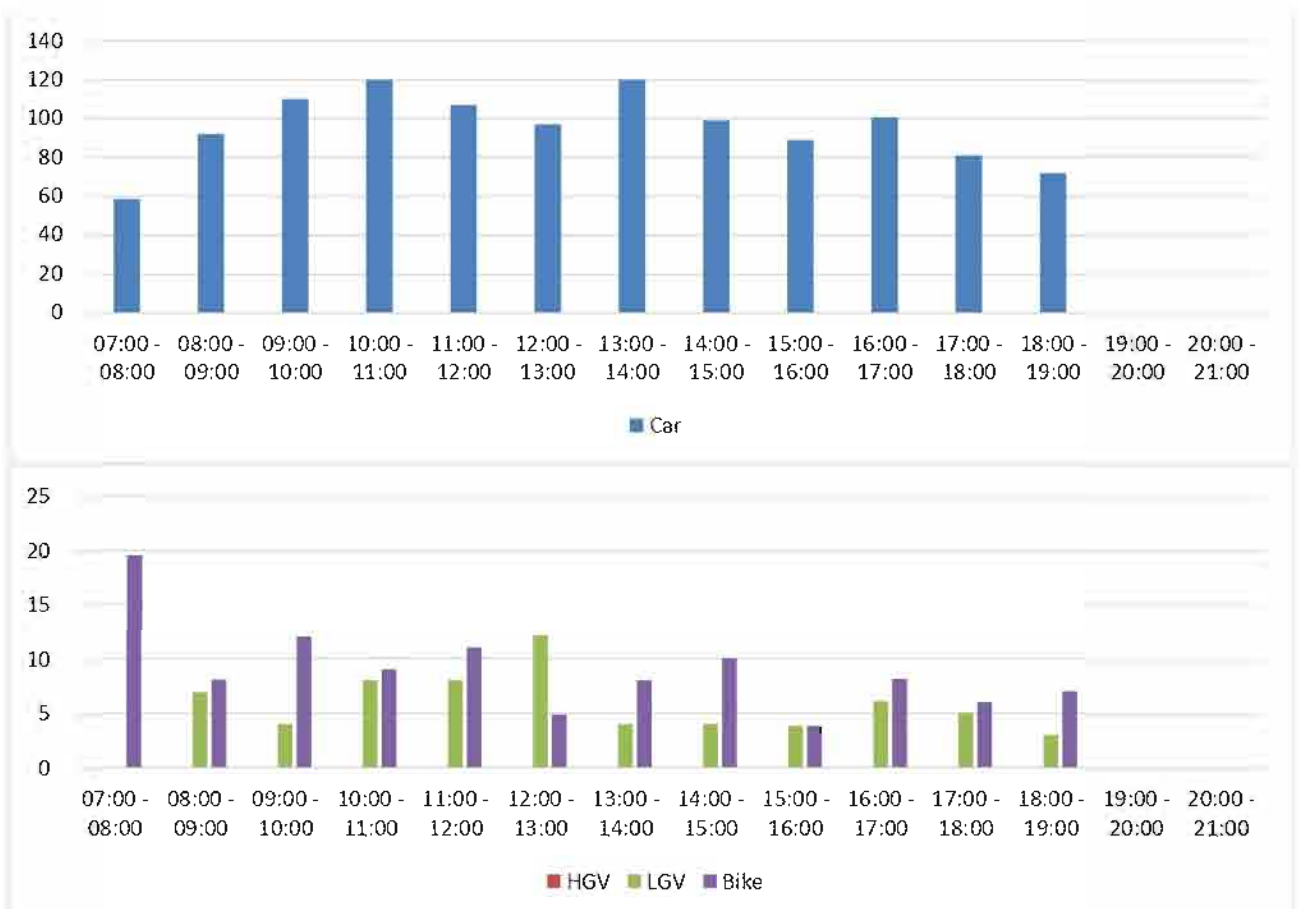


Figura 1.3-23. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_AINegura_N

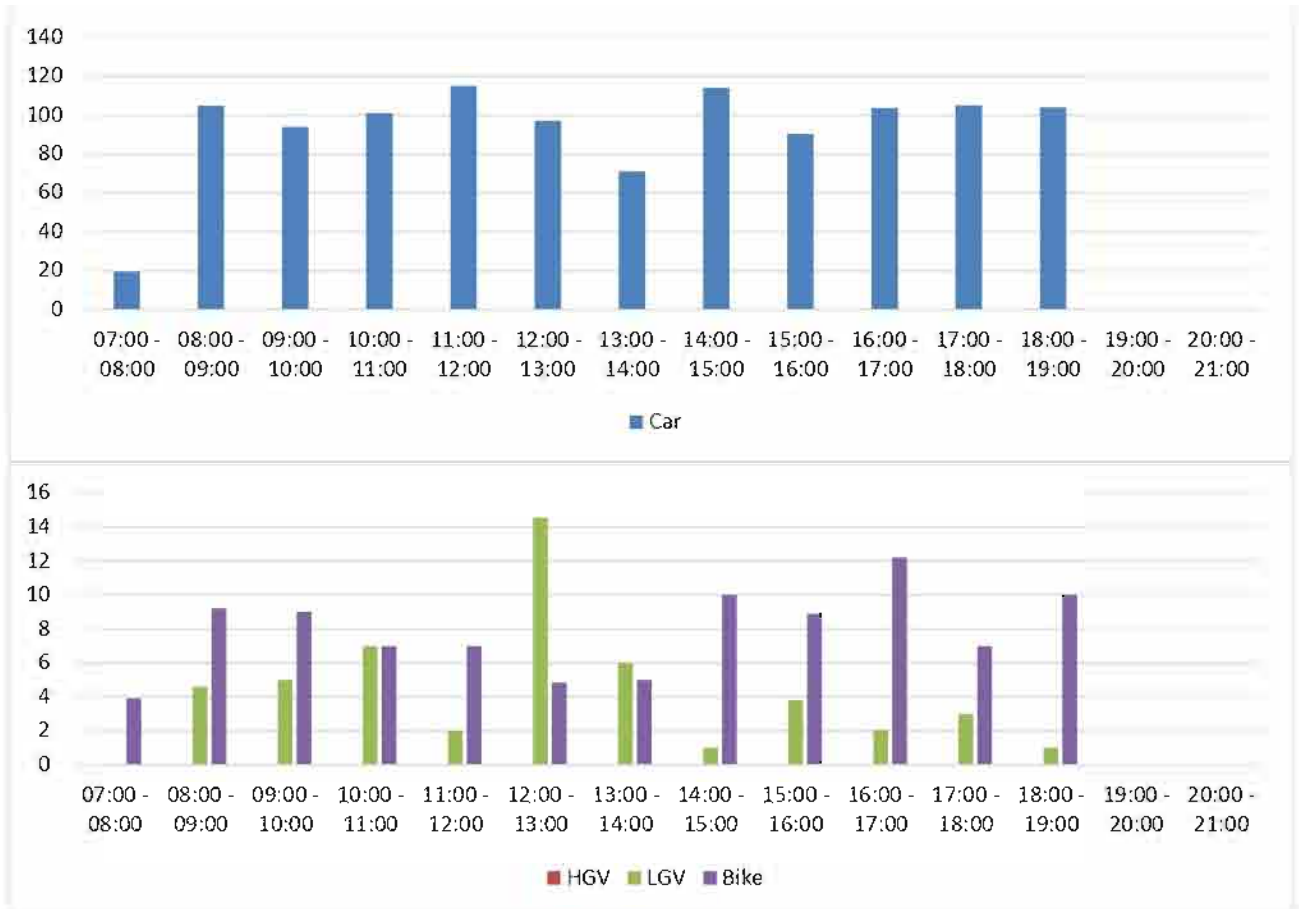


Figura 1.3-24. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_Titulescu_S

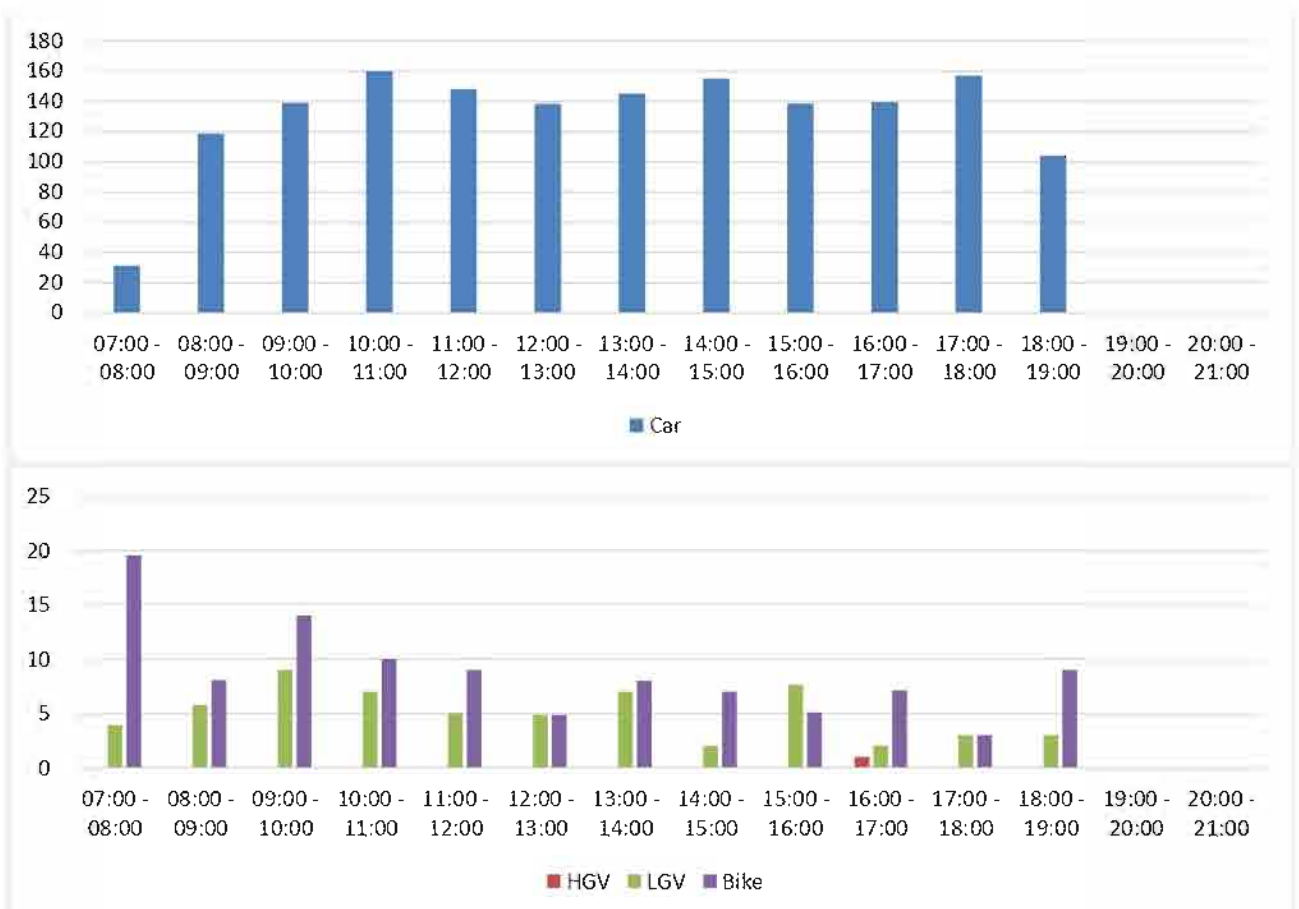


Figura 1.3-25. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția D_Titulescu_N

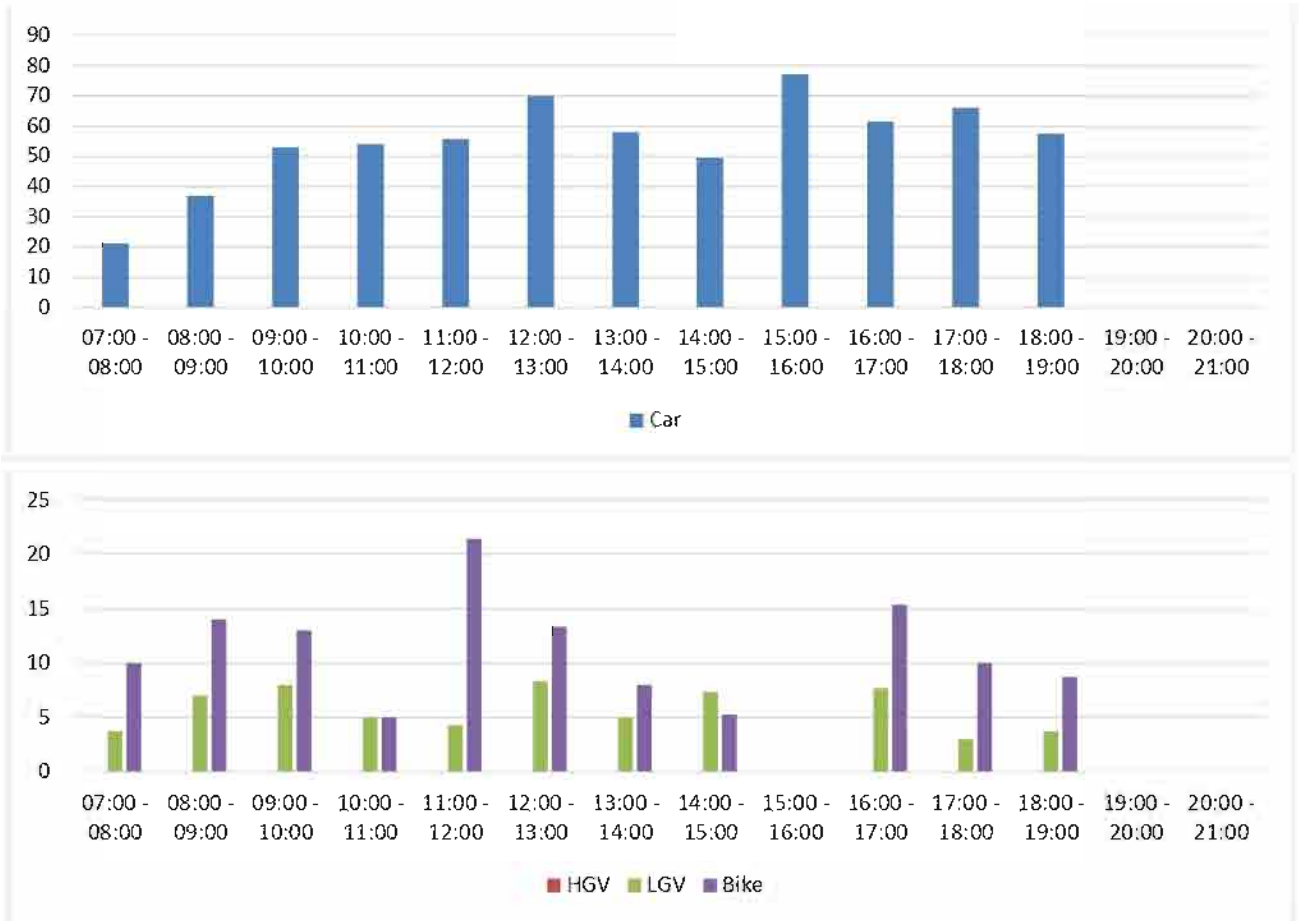


Figura 1.3-26. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-E_E

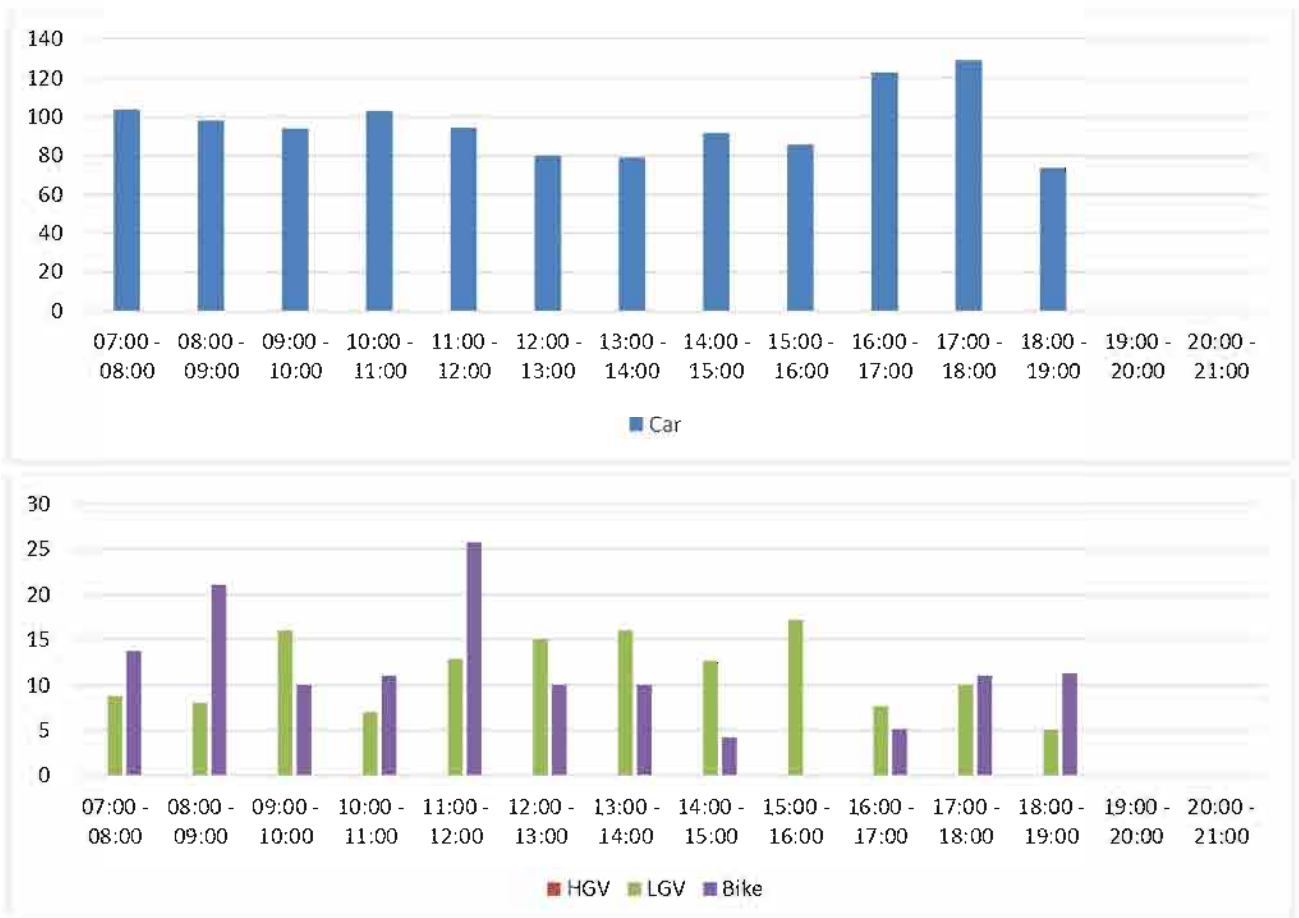


Figura 1.3-27. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-E_V

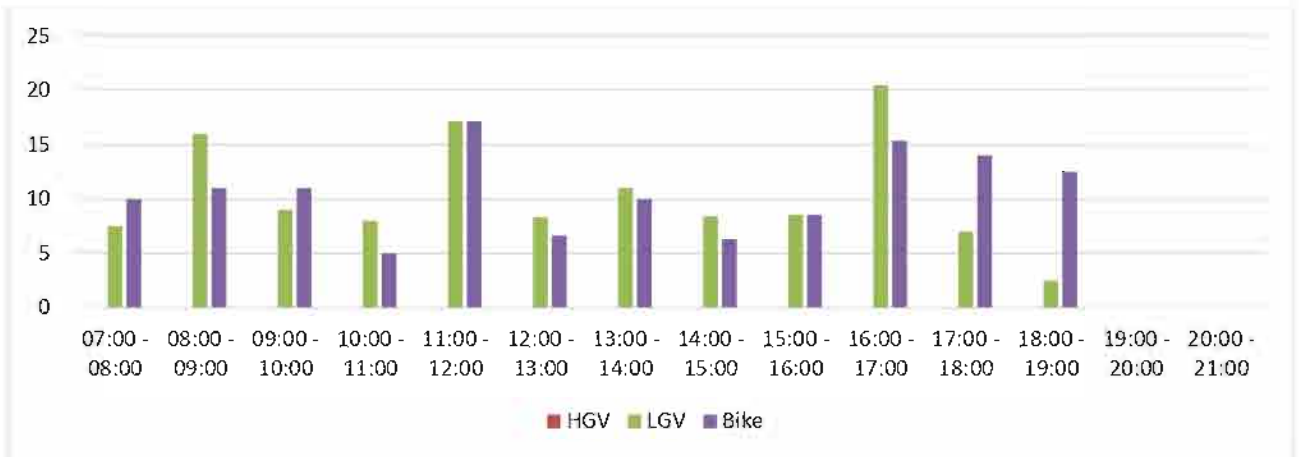
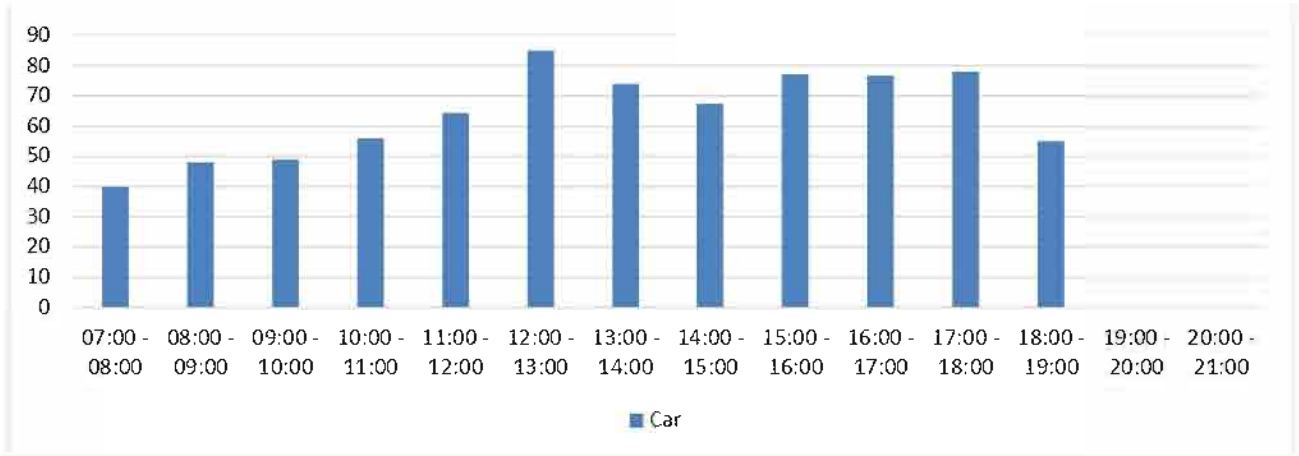


Figura 1.3-28. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-V_E

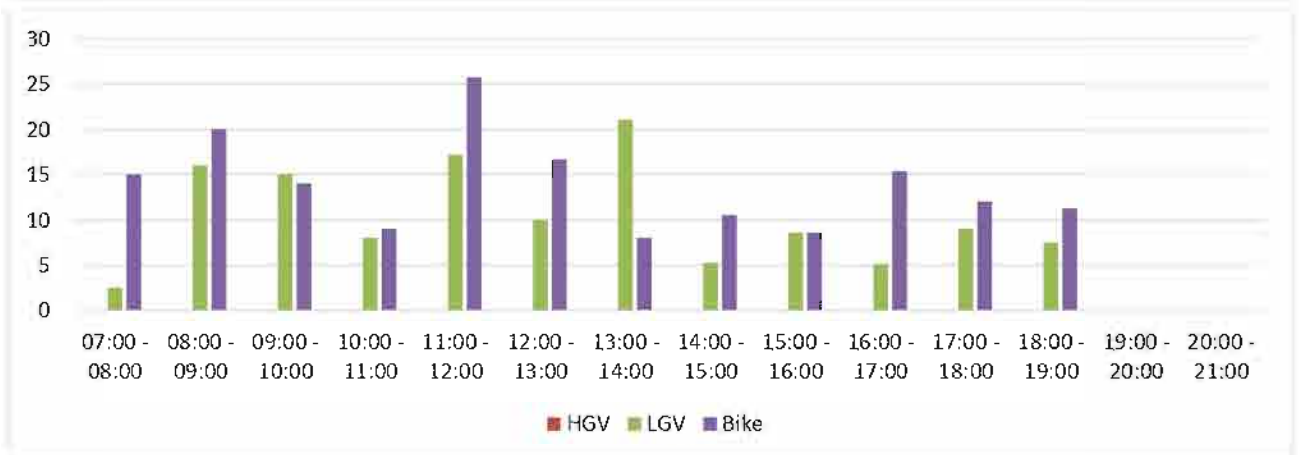
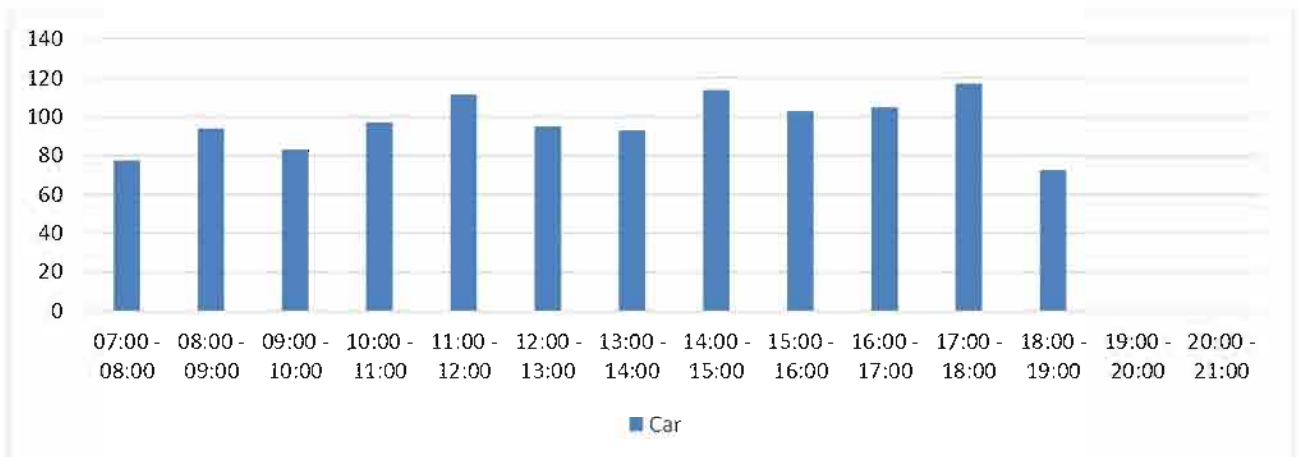


Figura 1.3-29. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Abrud-V_V

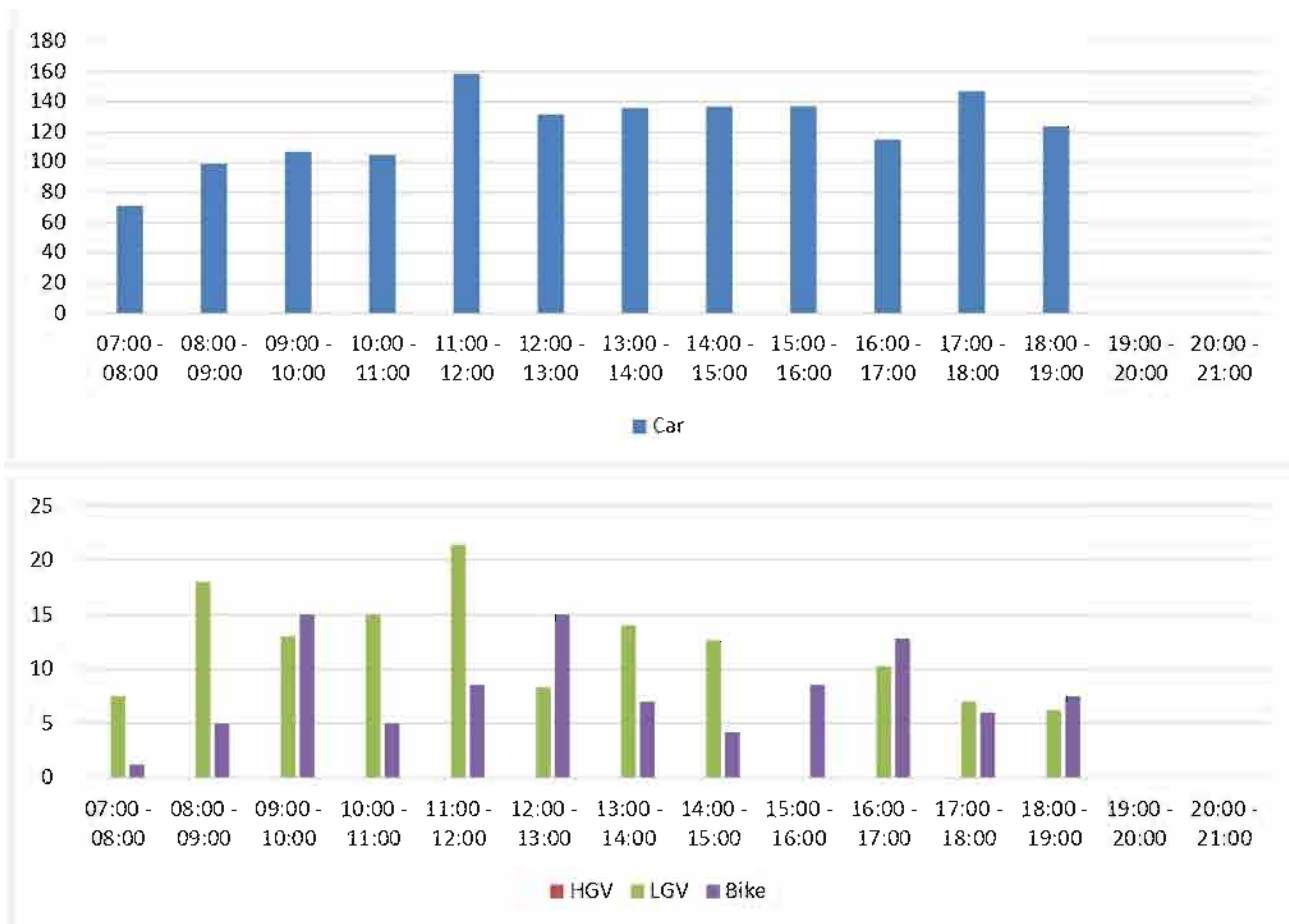


Figura 1.3-30. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Miorița-N_S

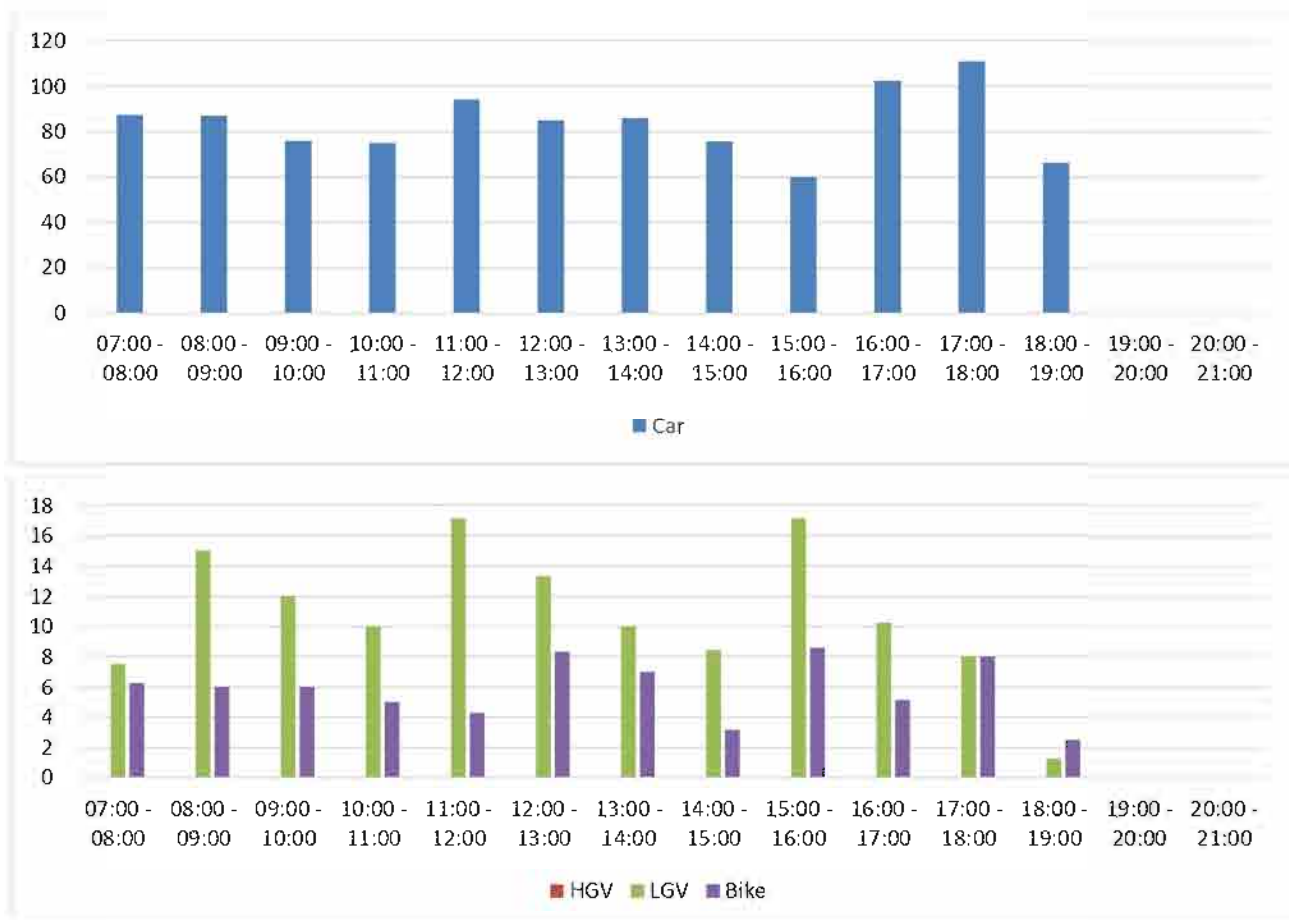


Figura 1.3-31. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Miorița-N_N

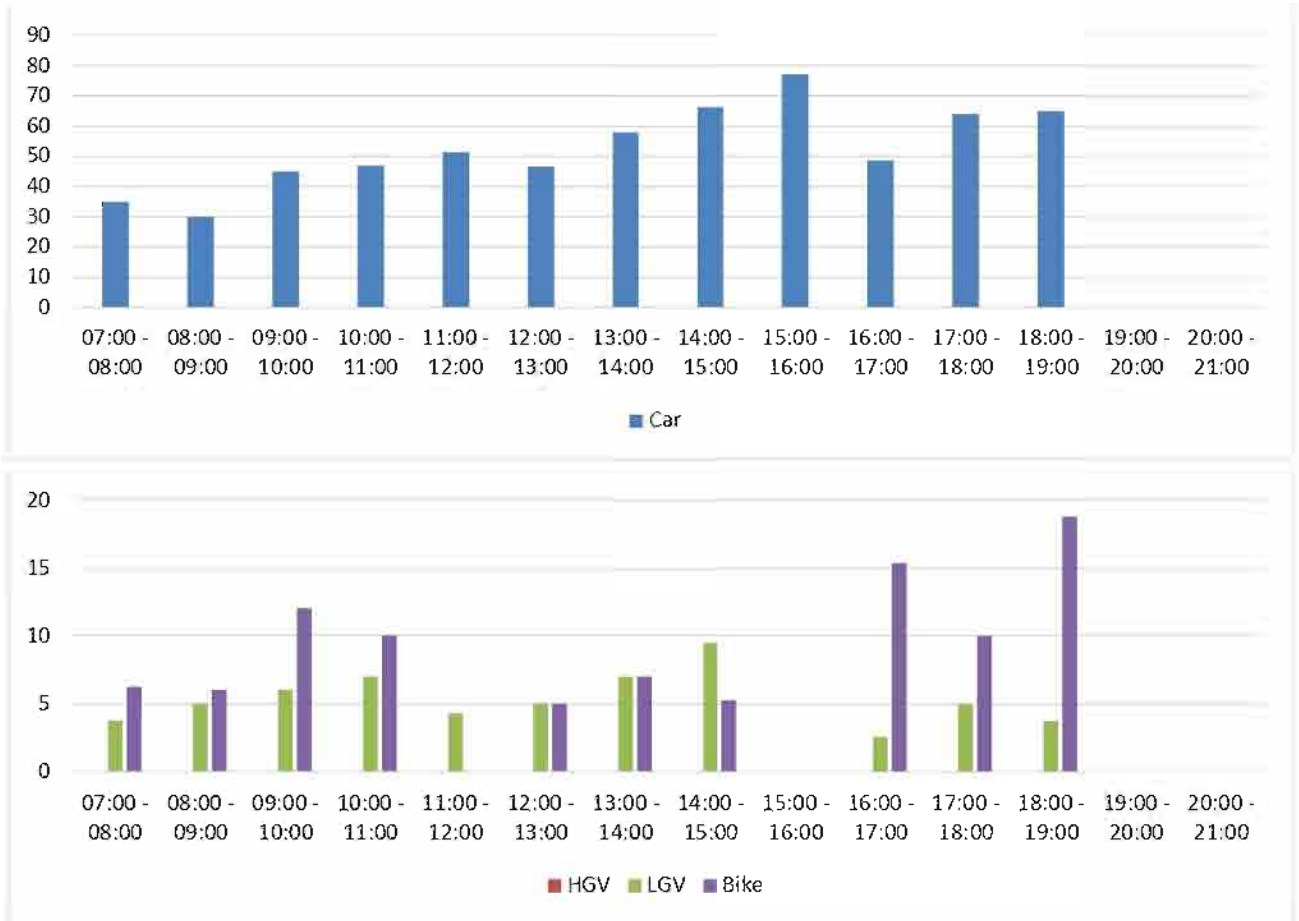


Figura 1.3-32. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția E_Miorița-S_S

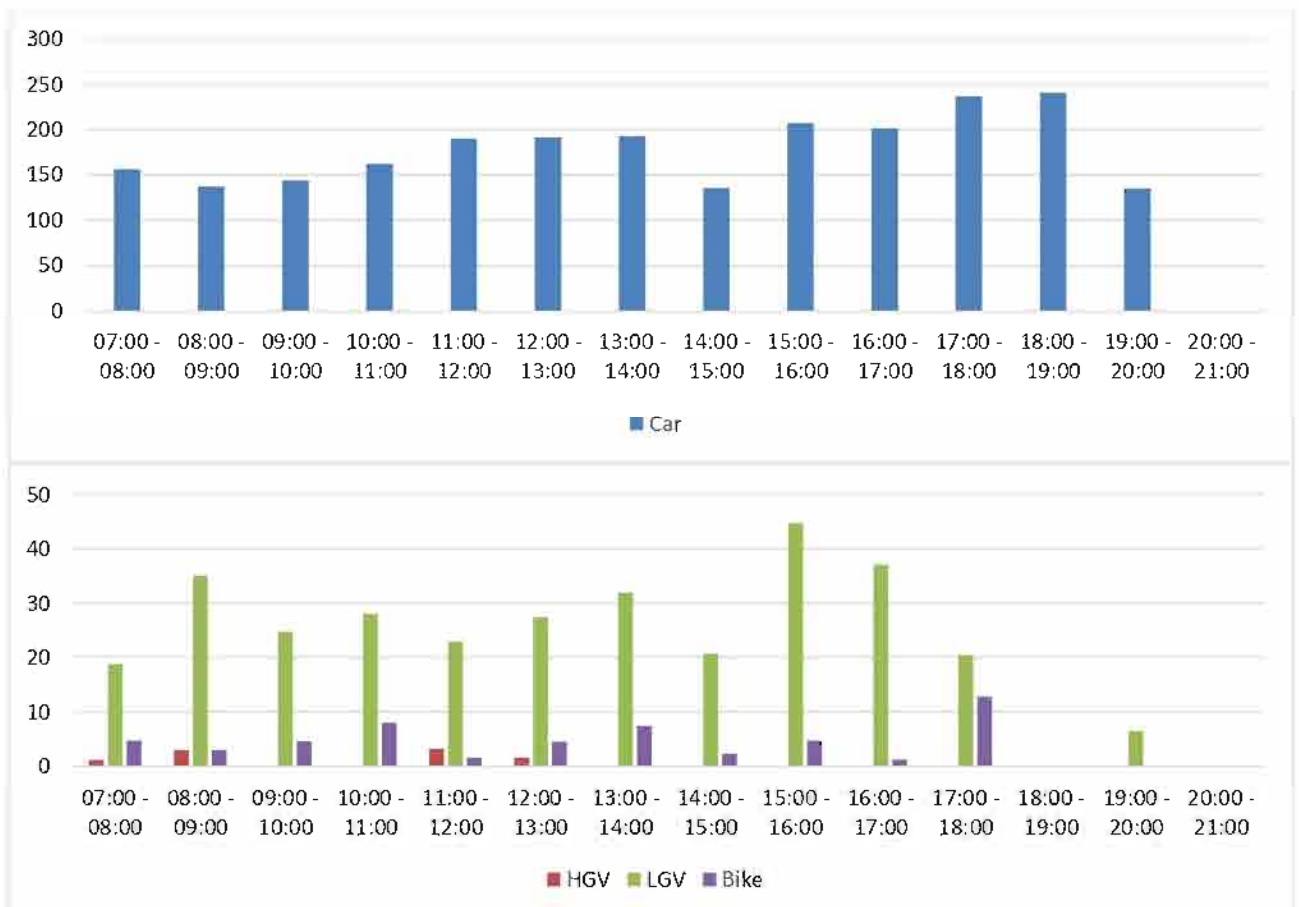


Figura 1.3-33. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-N_S

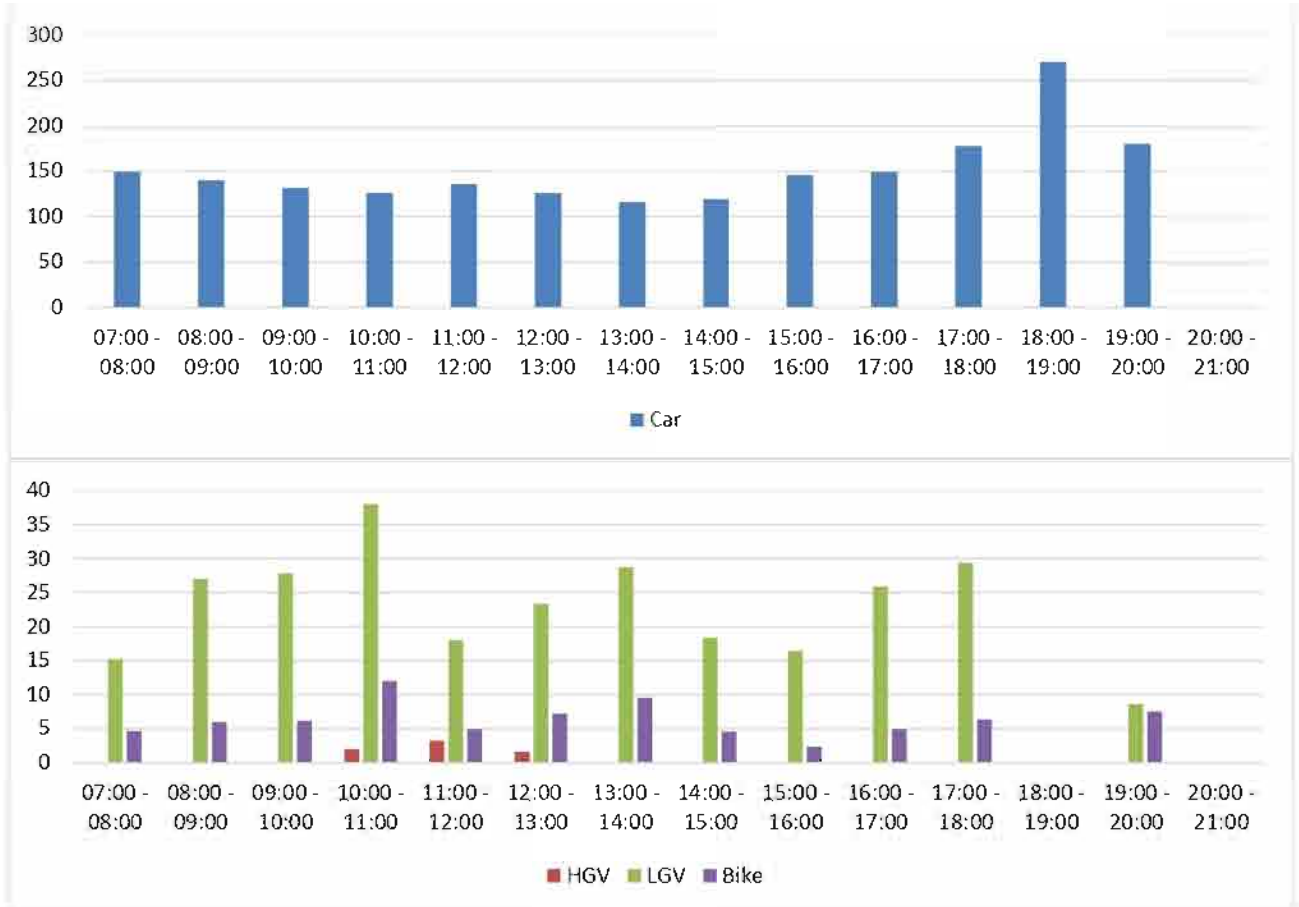


Figura 1.3-34. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-N_N

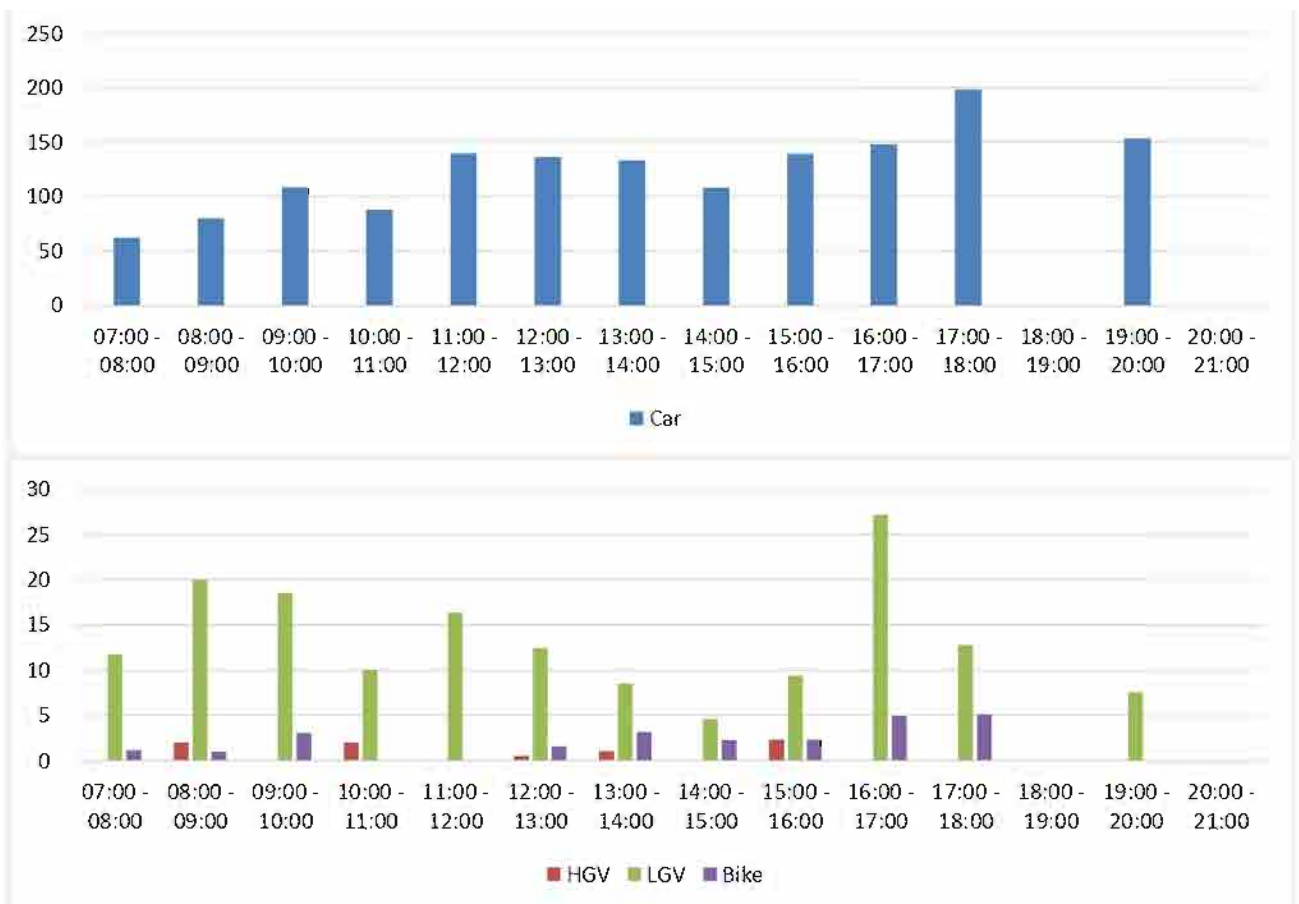


Figura 1.3-35. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-S_S

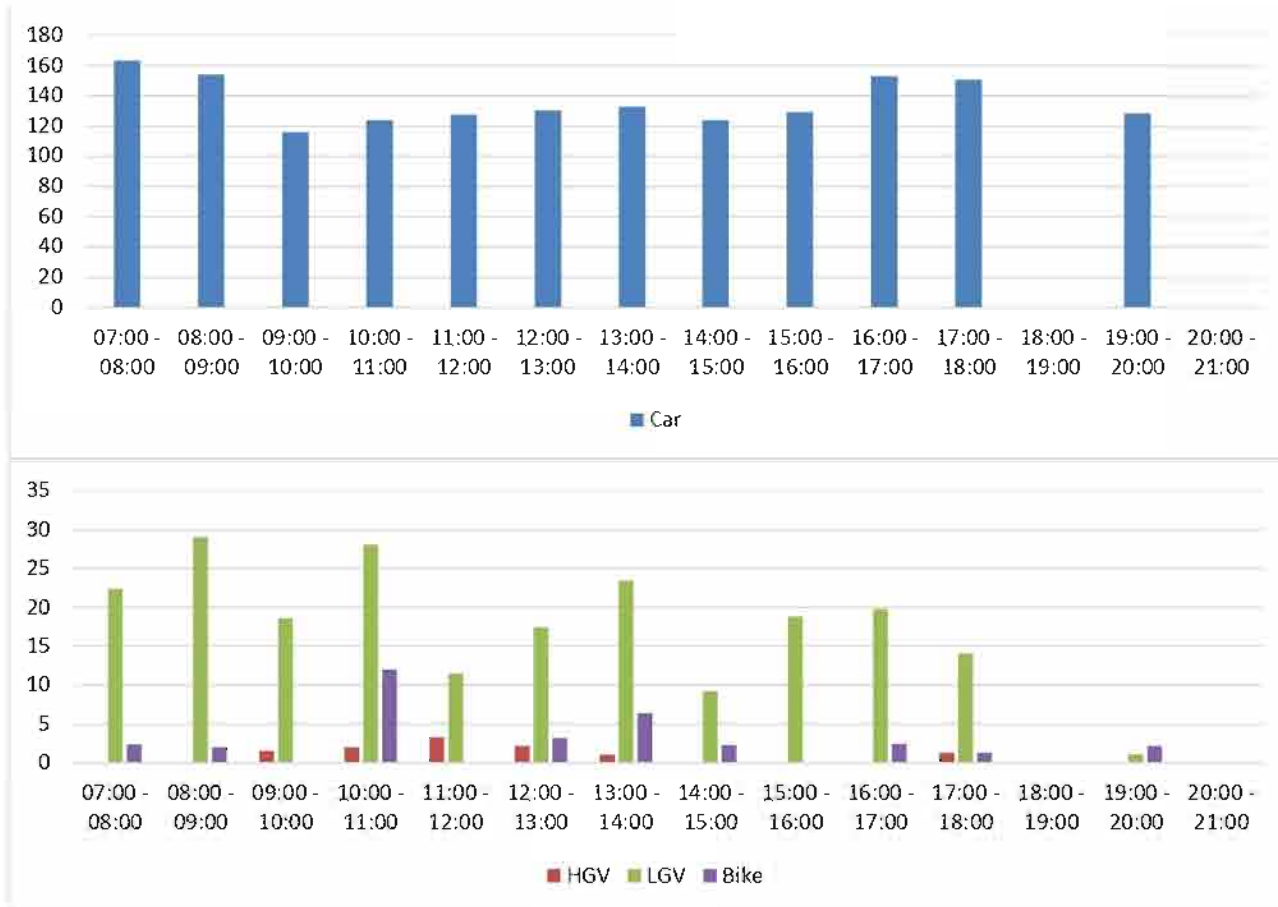


Figura 1.3-36. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Renașterii-S_N

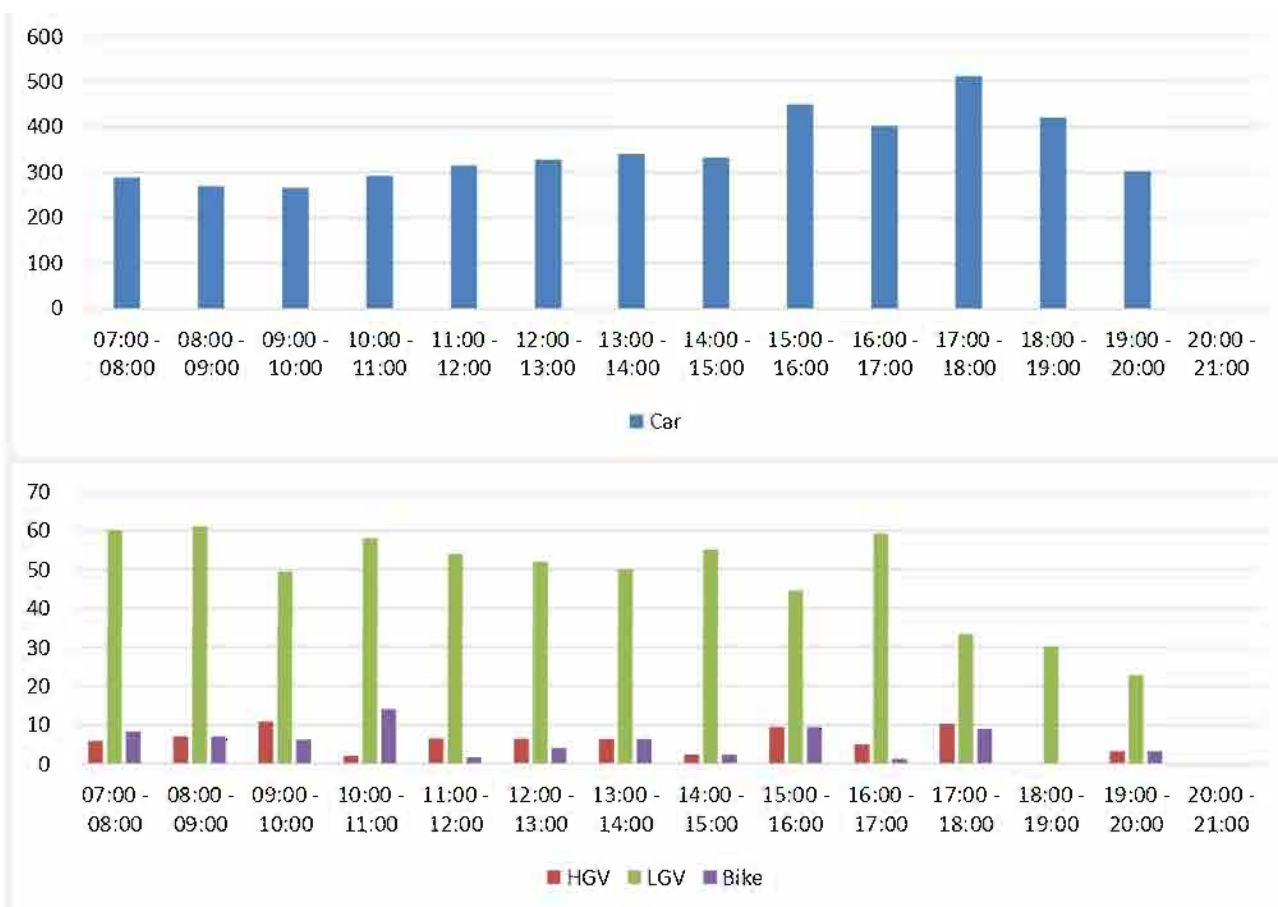


Figura 1.3-37. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-E_E

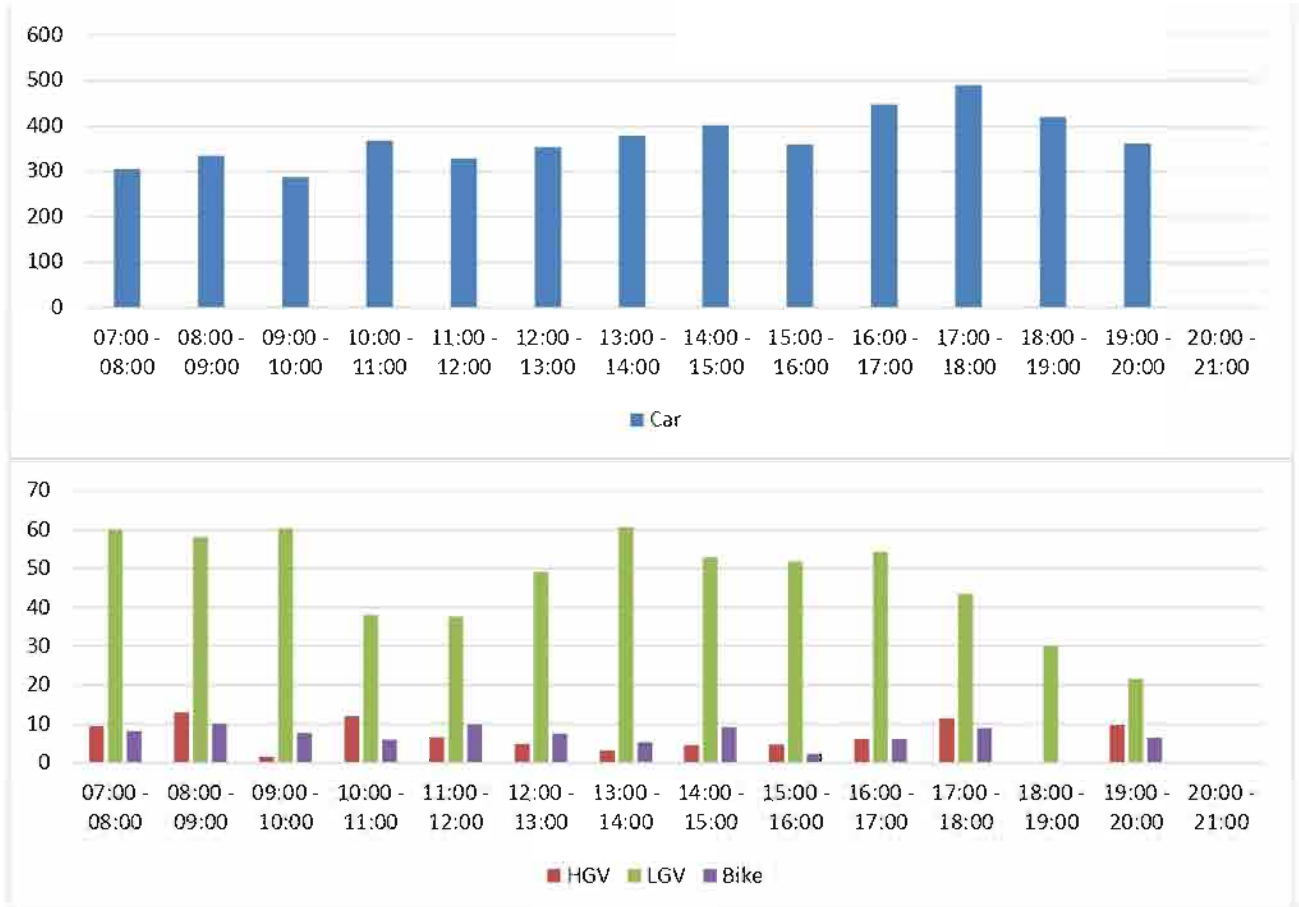


Figura 1.3-38. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-E_V

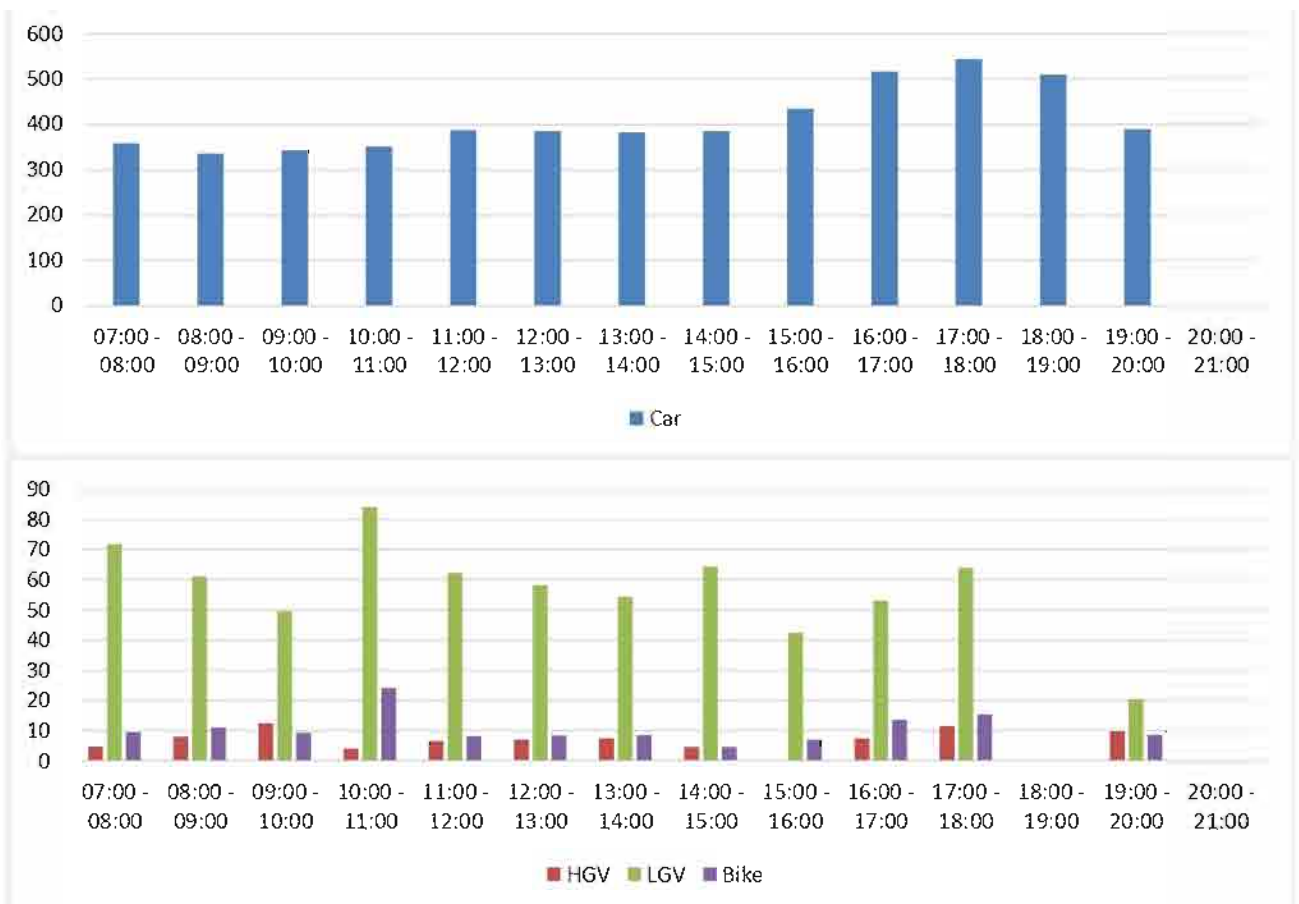


Figura 1.3-39. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-V_E

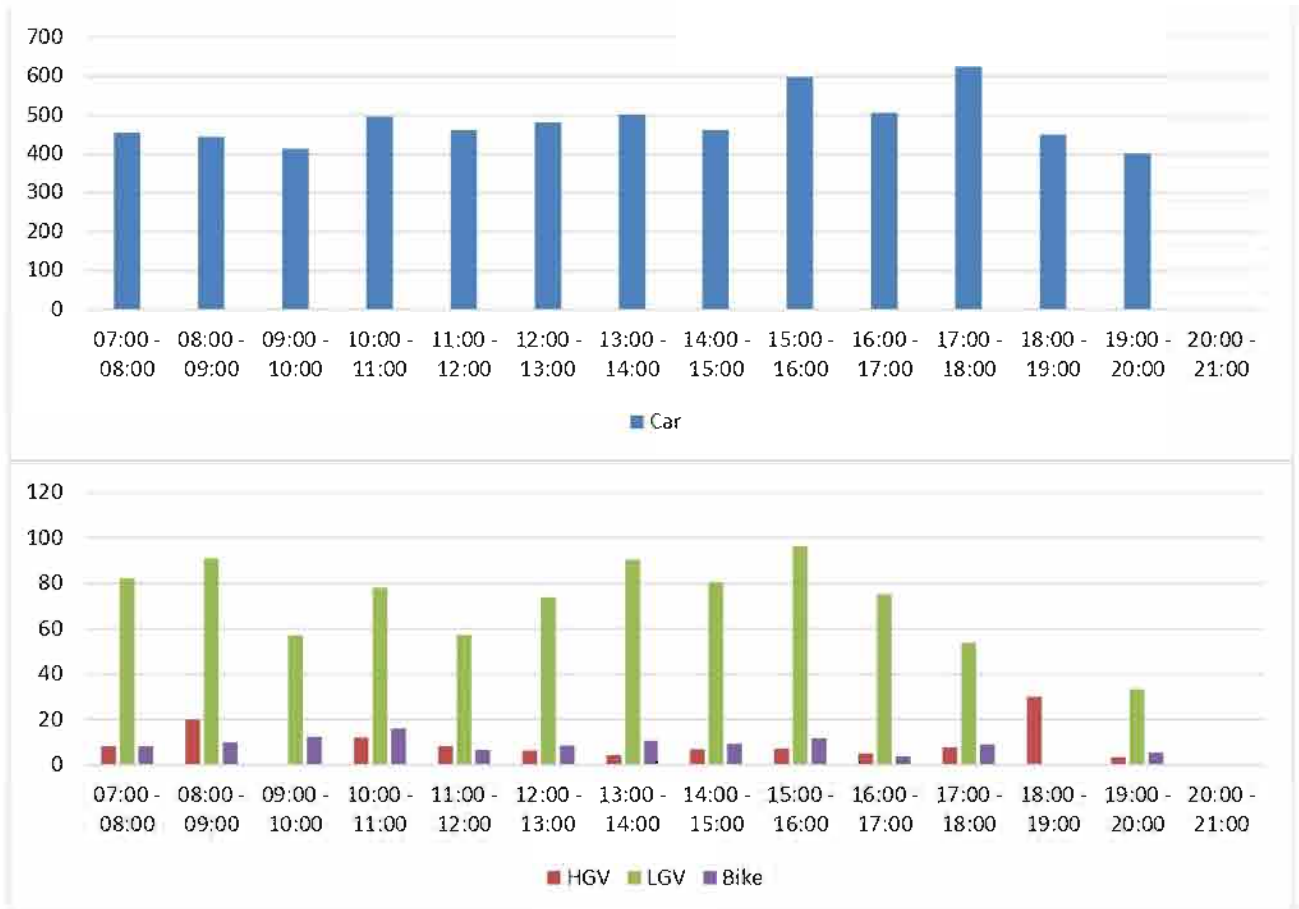


Figura 1.3-40. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția F_Voinicilor-V_V

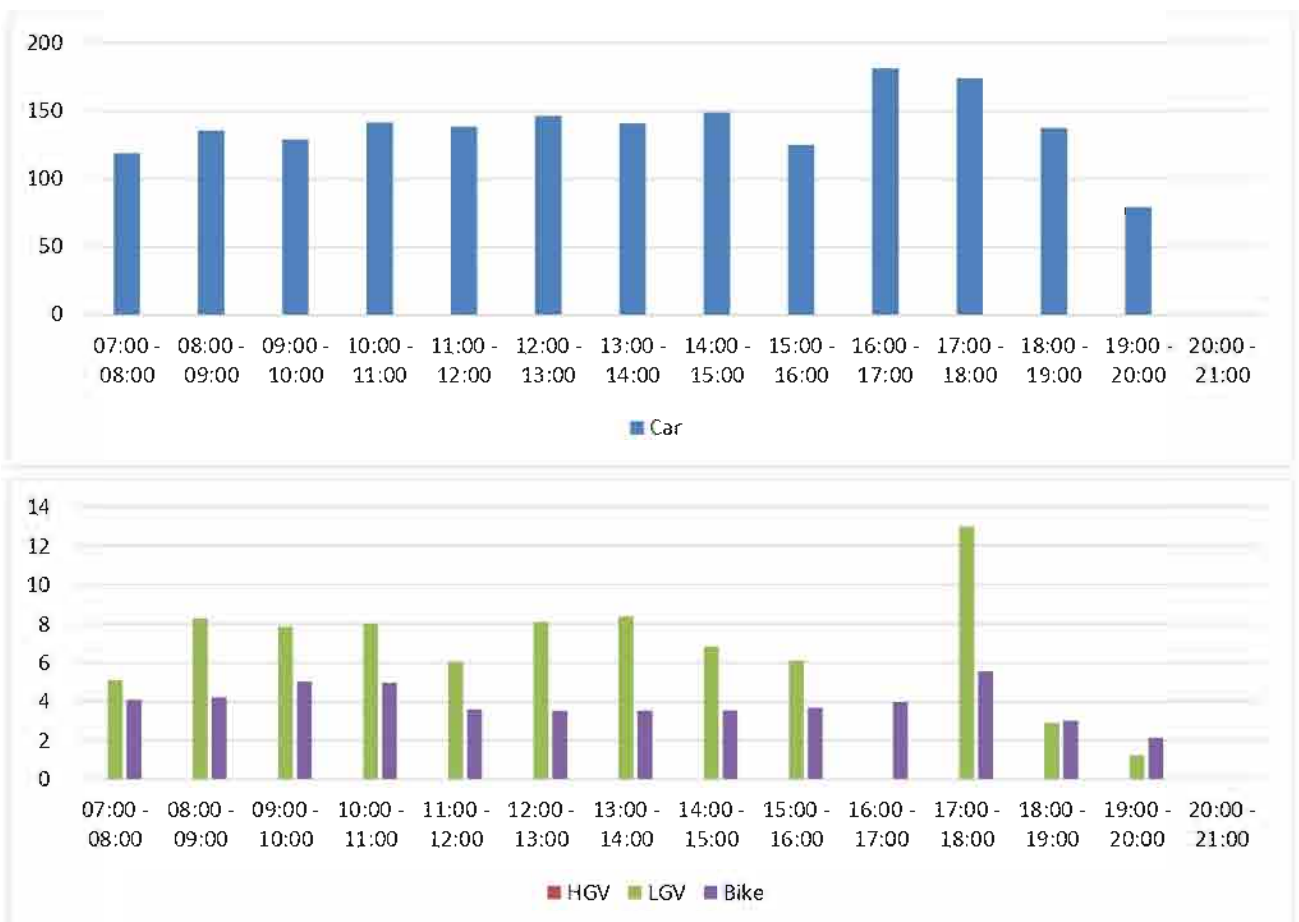


Figura 1.3-41. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Lucaciu_V

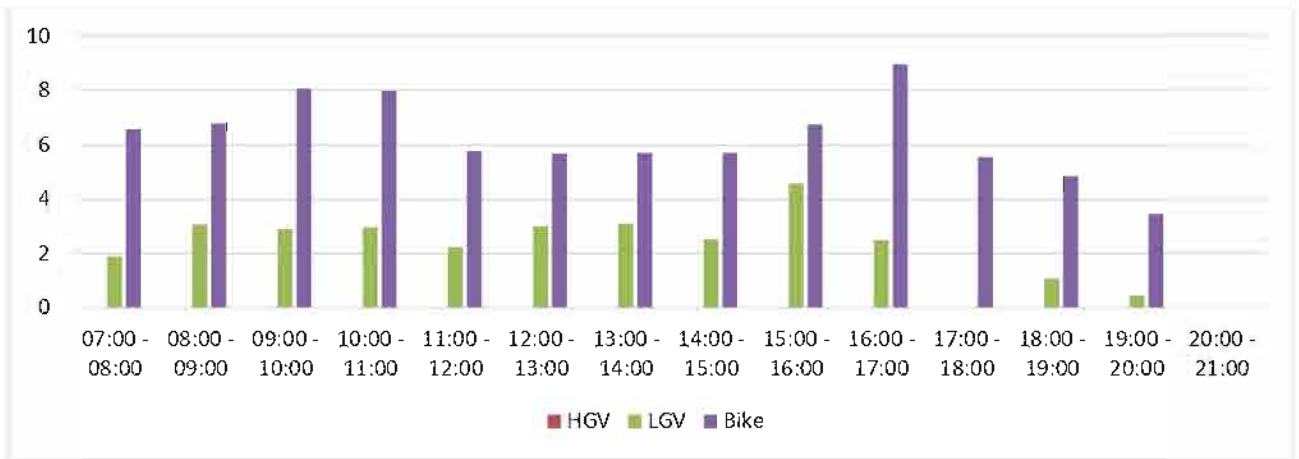
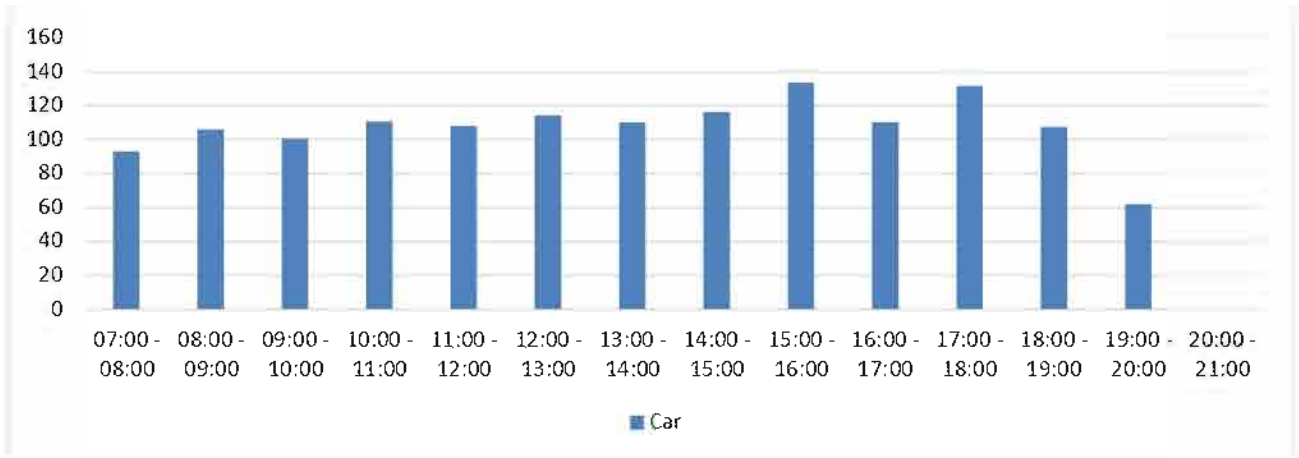


Figura 1.3-42. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Lucaciu_E

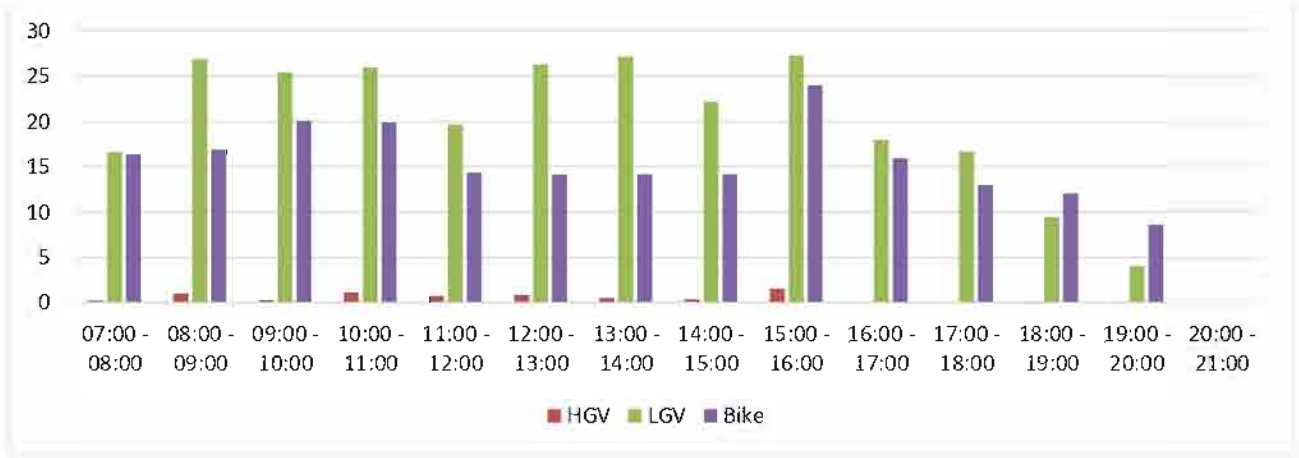
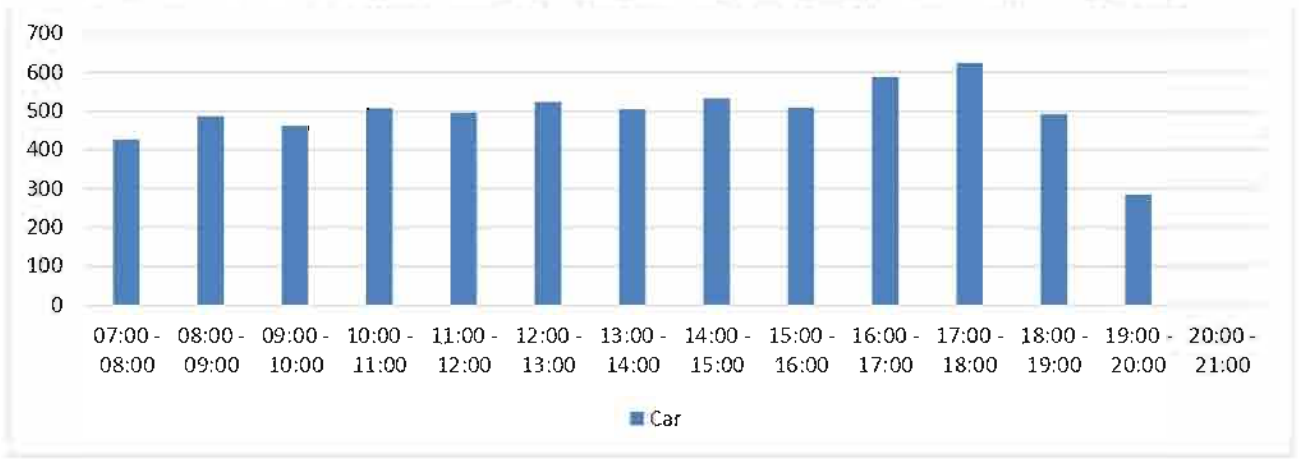


Figura 1.3-43. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-N_S

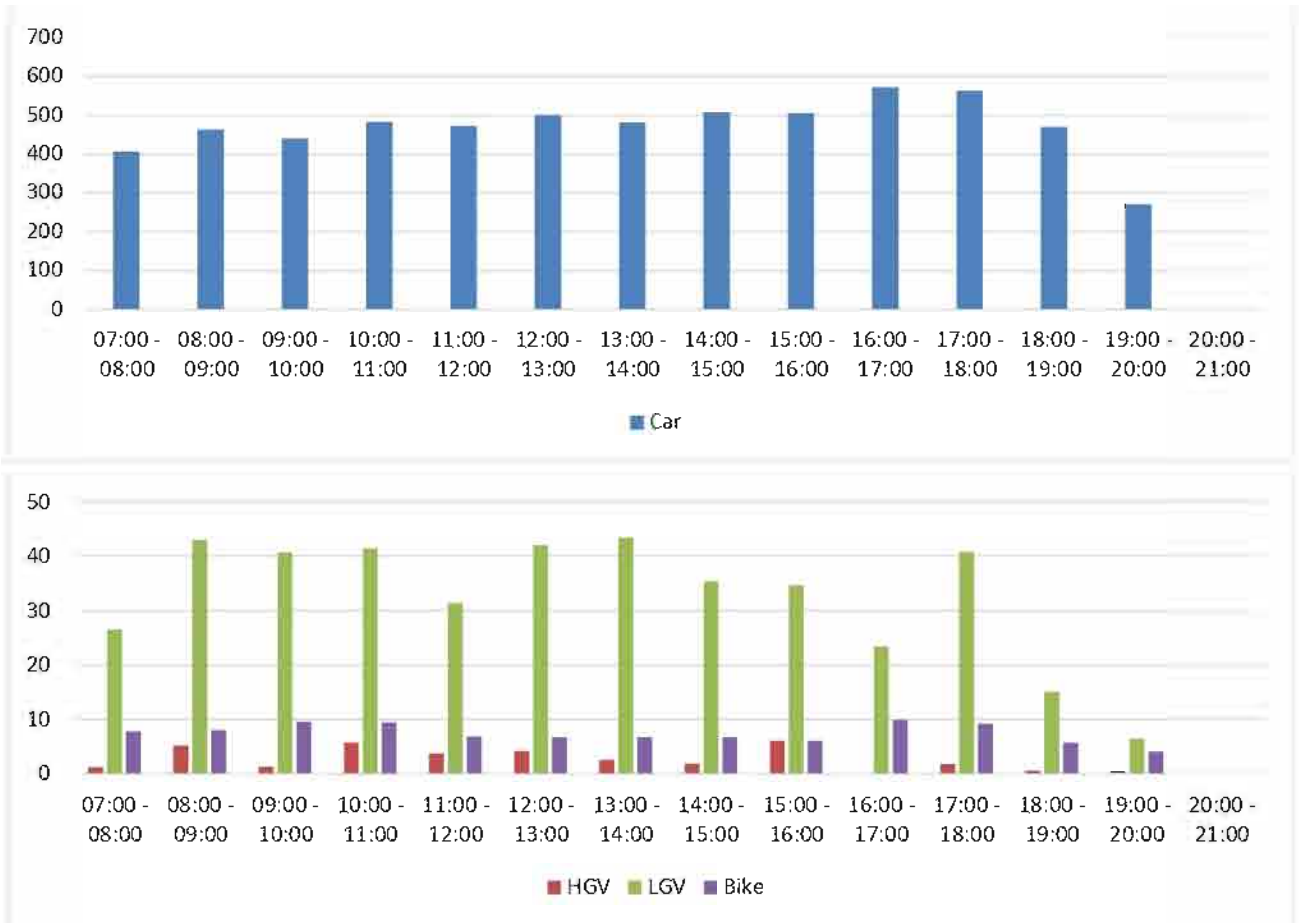


Figura 1.3-44. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-N_N

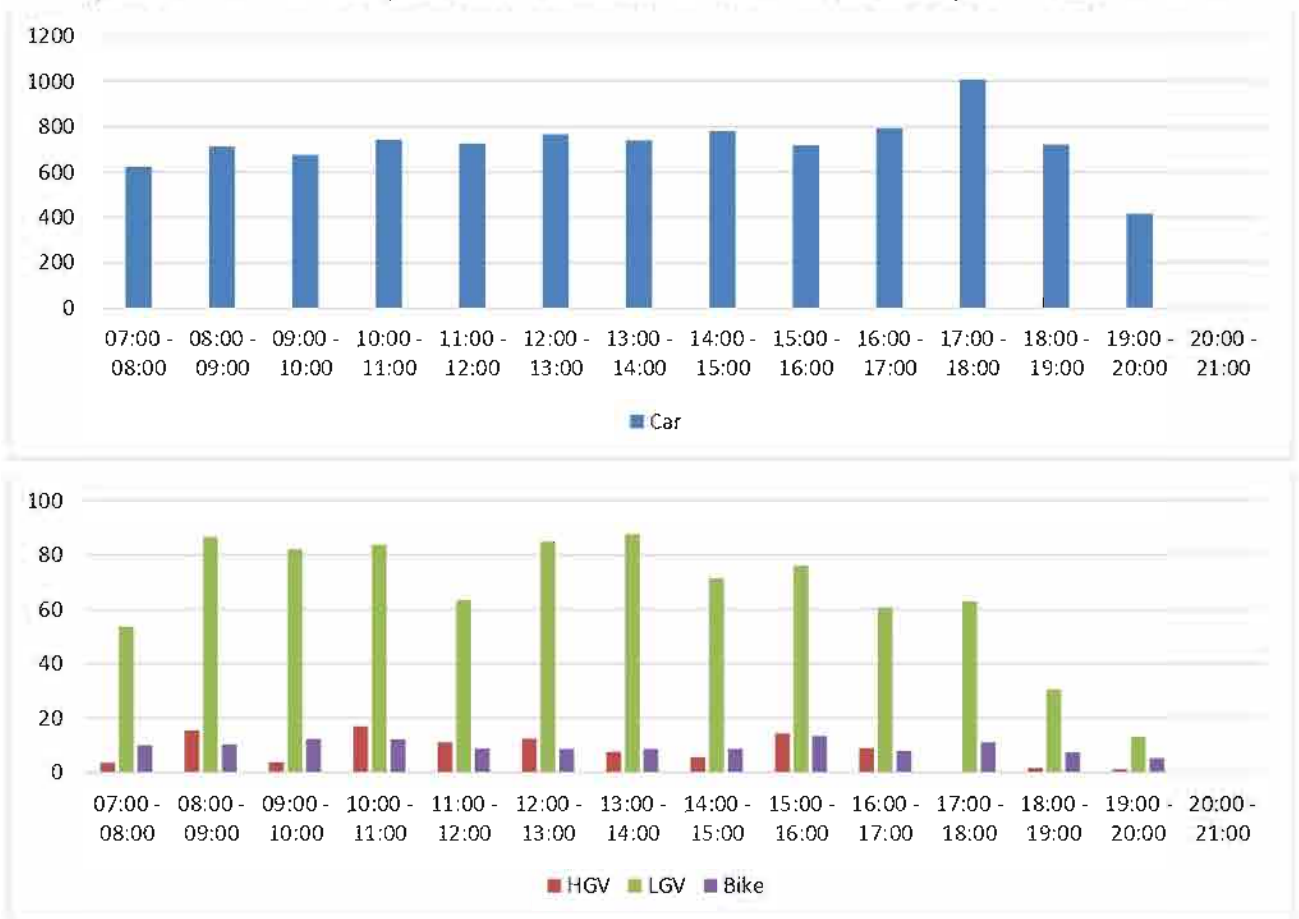


Figura 1.3-45. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-S_S

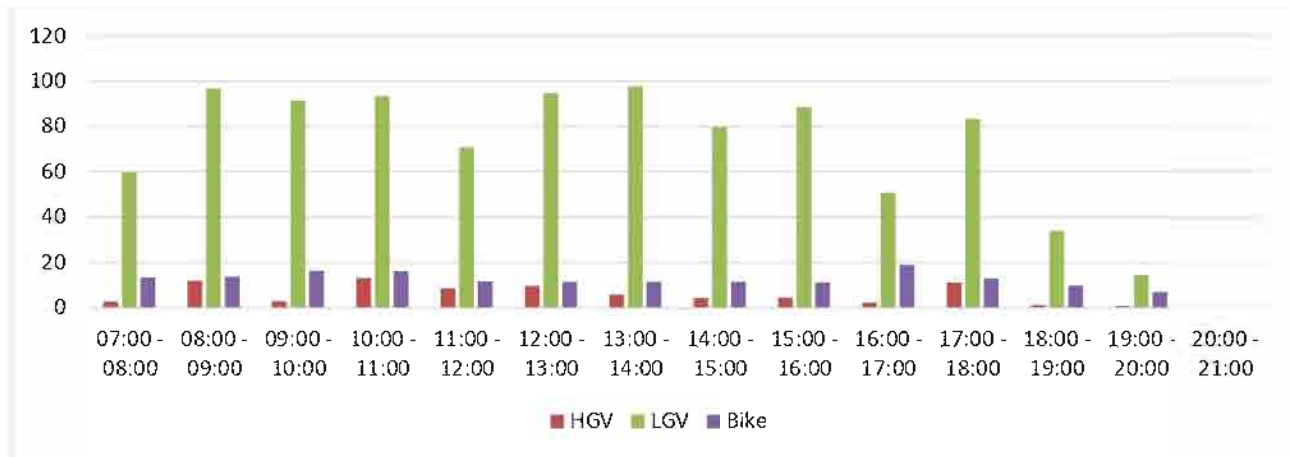
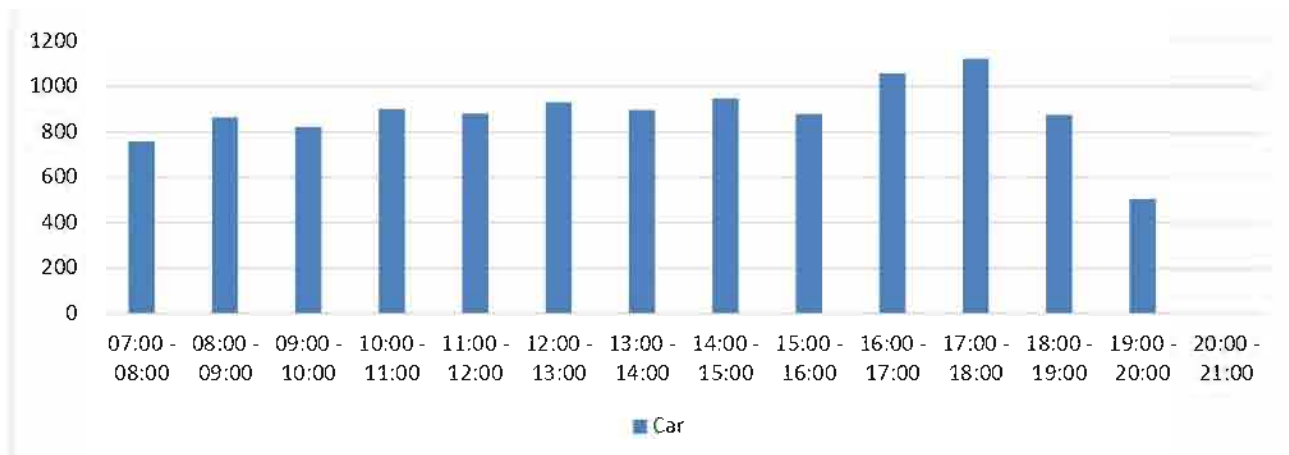


Figura 1.3-46. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Titulescu-S_N

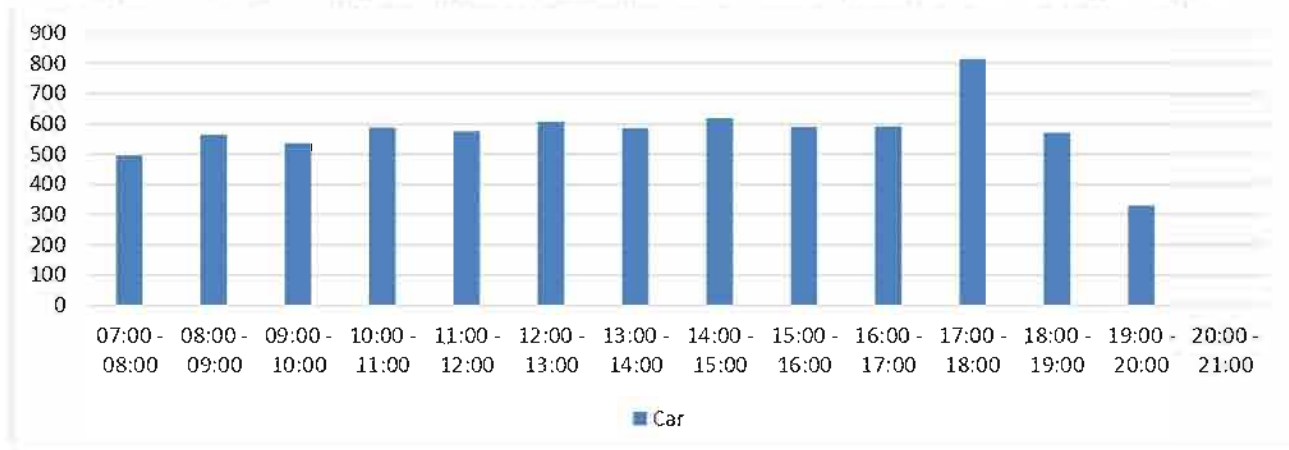


Figura 1.3-47. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Voinicilor_V

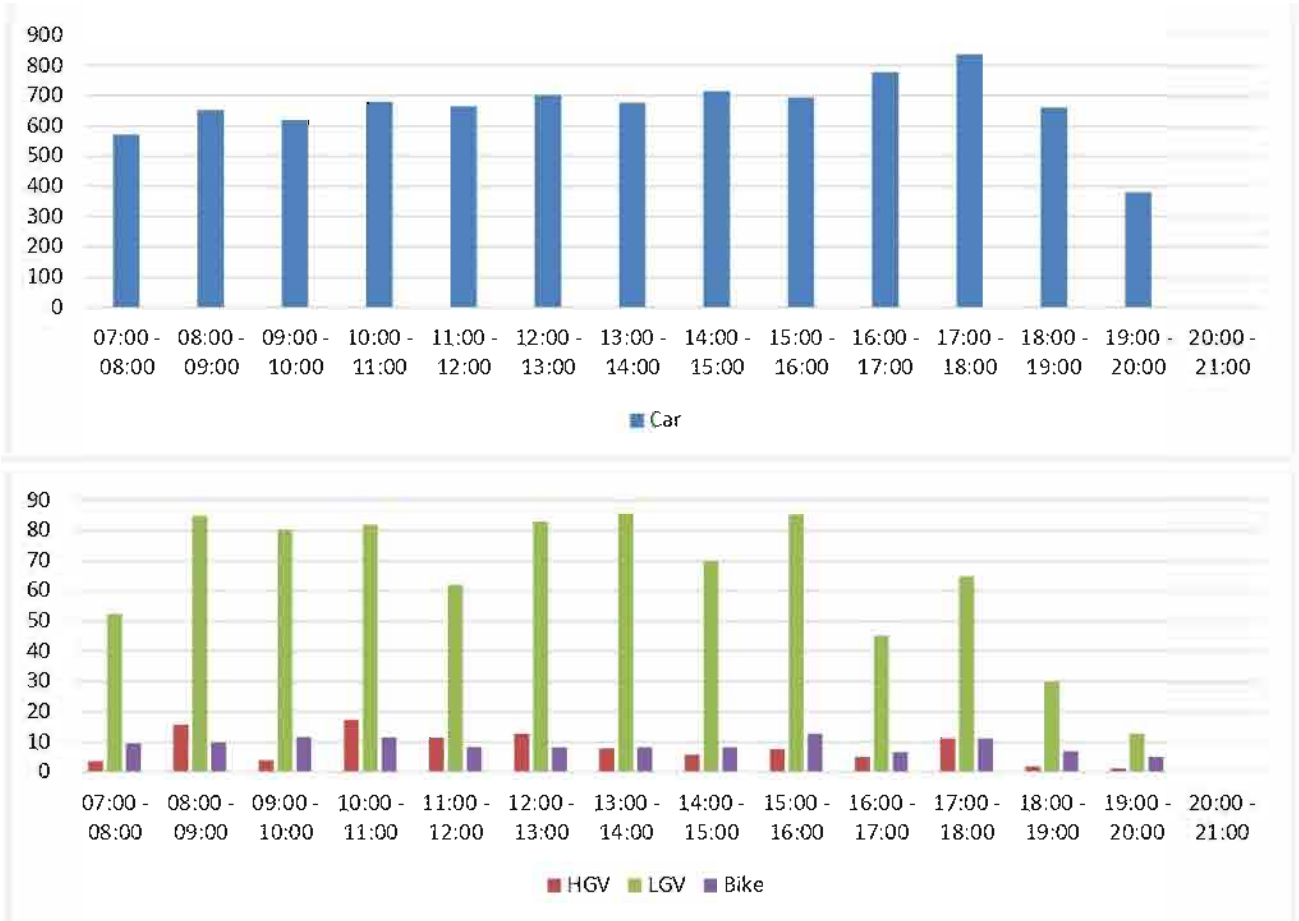


Figura 1.3-48. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția Z_Voinicilor_E

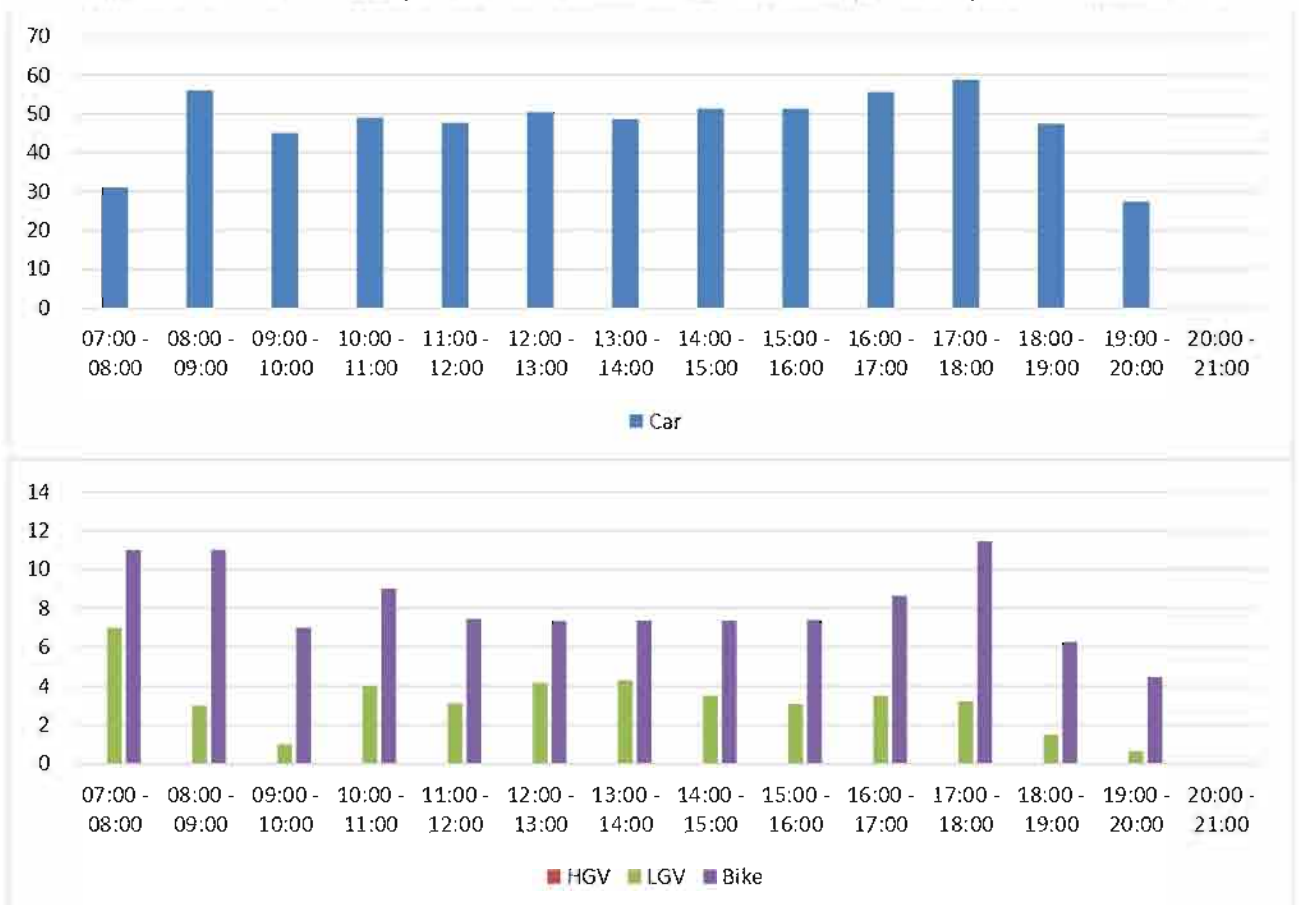


Figura 1.3-49. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 01_ElenaDrăgoi_V

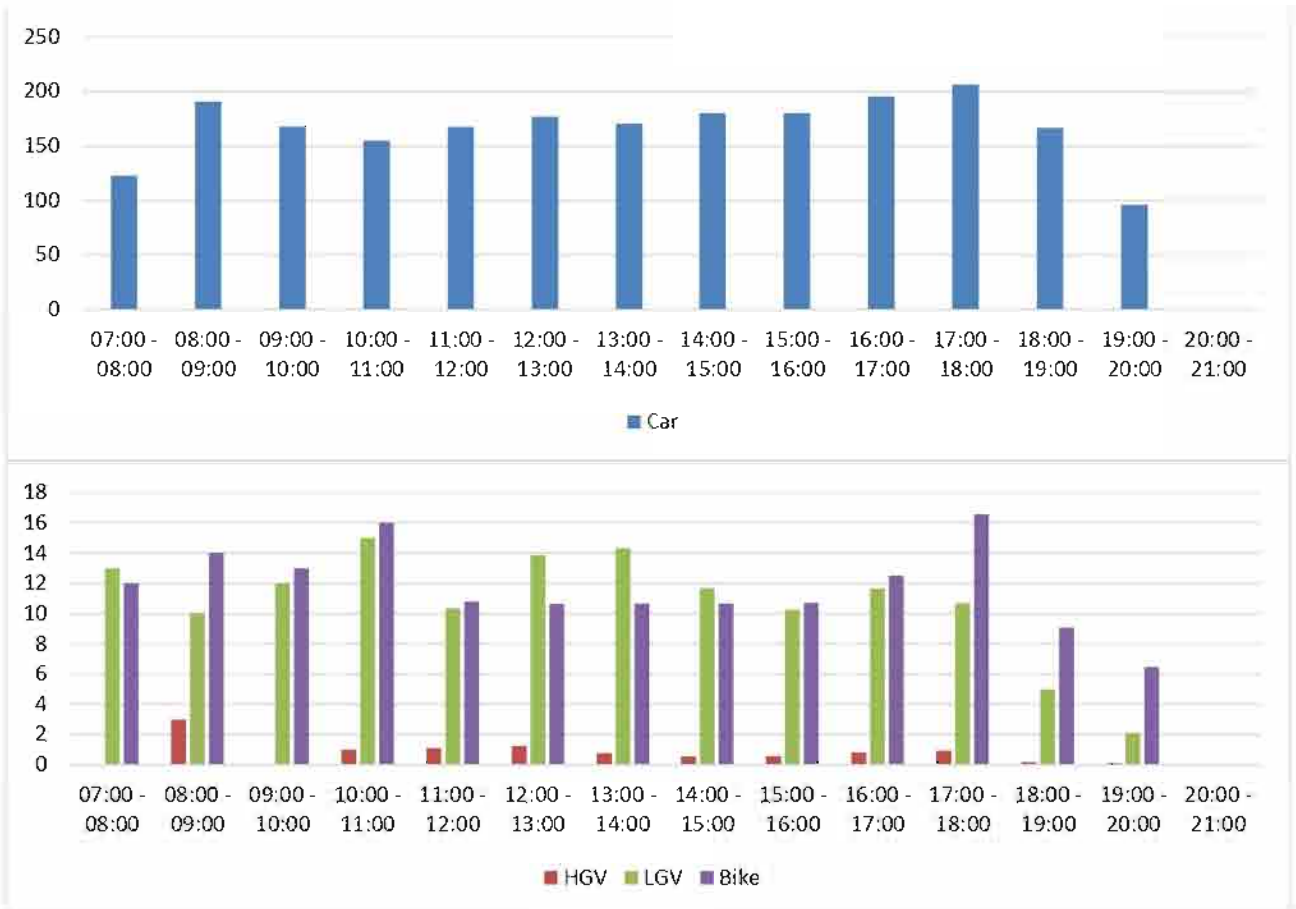


Figura 1.3-50. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 01_GheMagheru_N

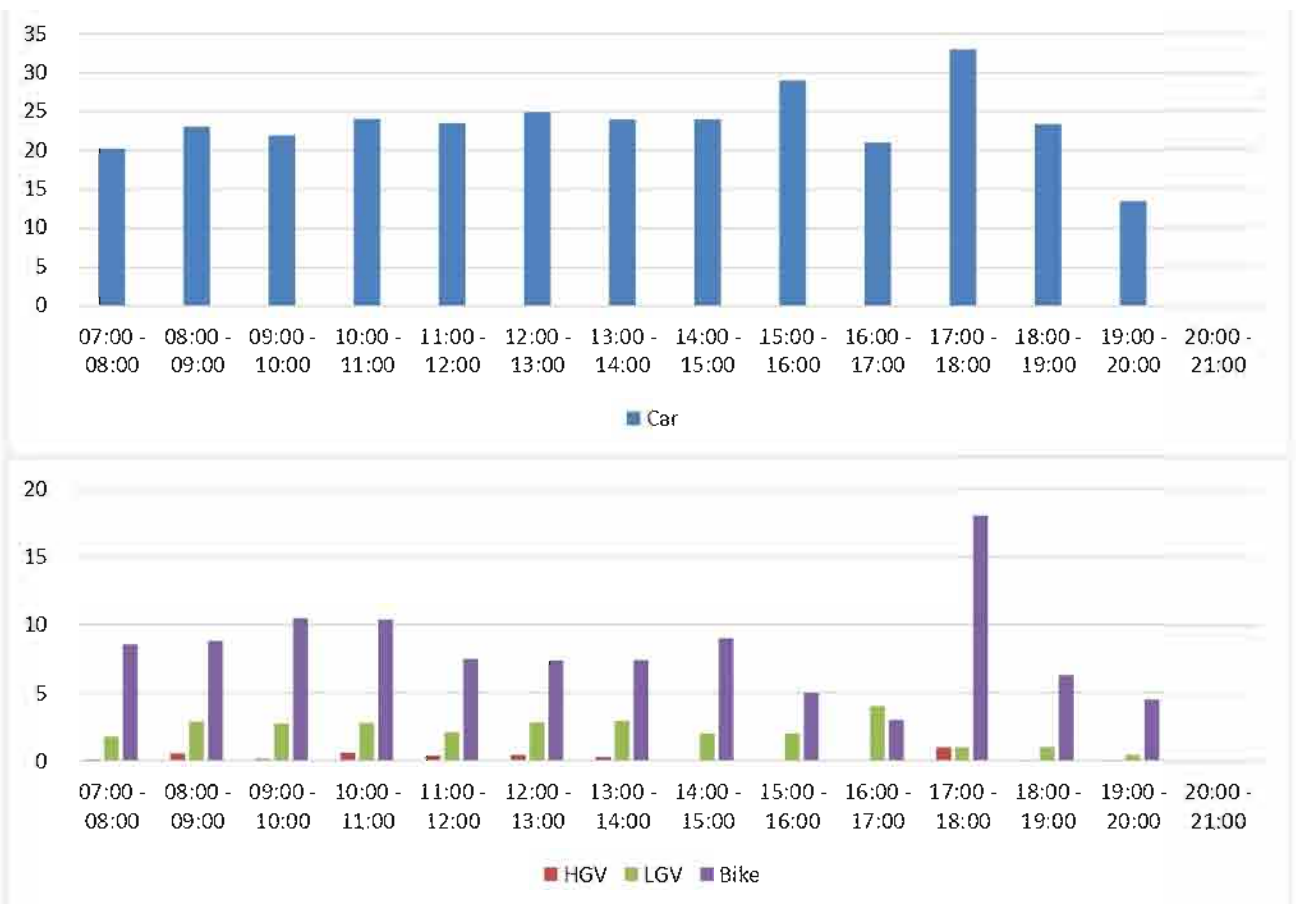


Figura 1.3-51. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 02_RomullLadea_V

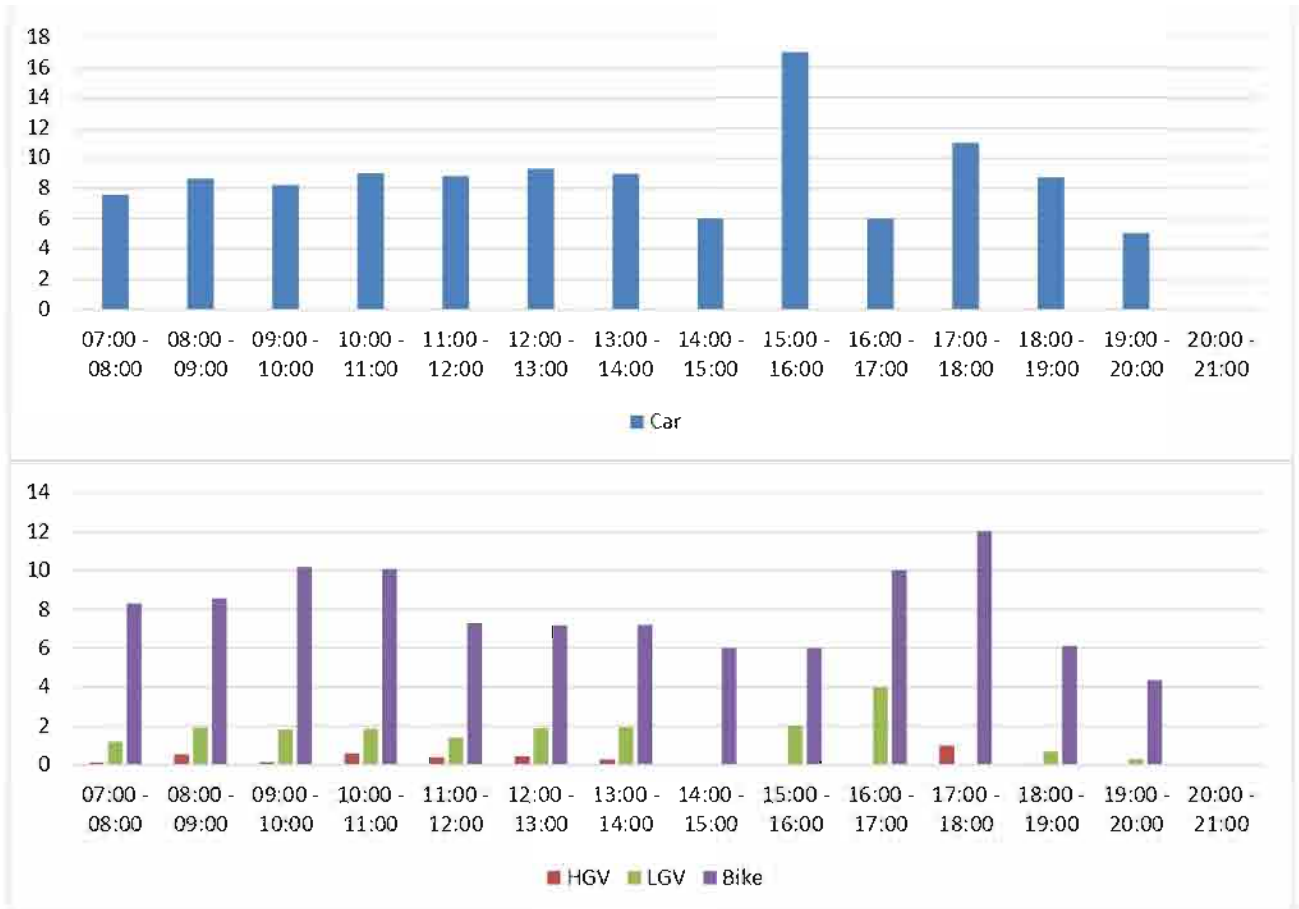


Figura 1.3-52. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 02_Romulladea_E

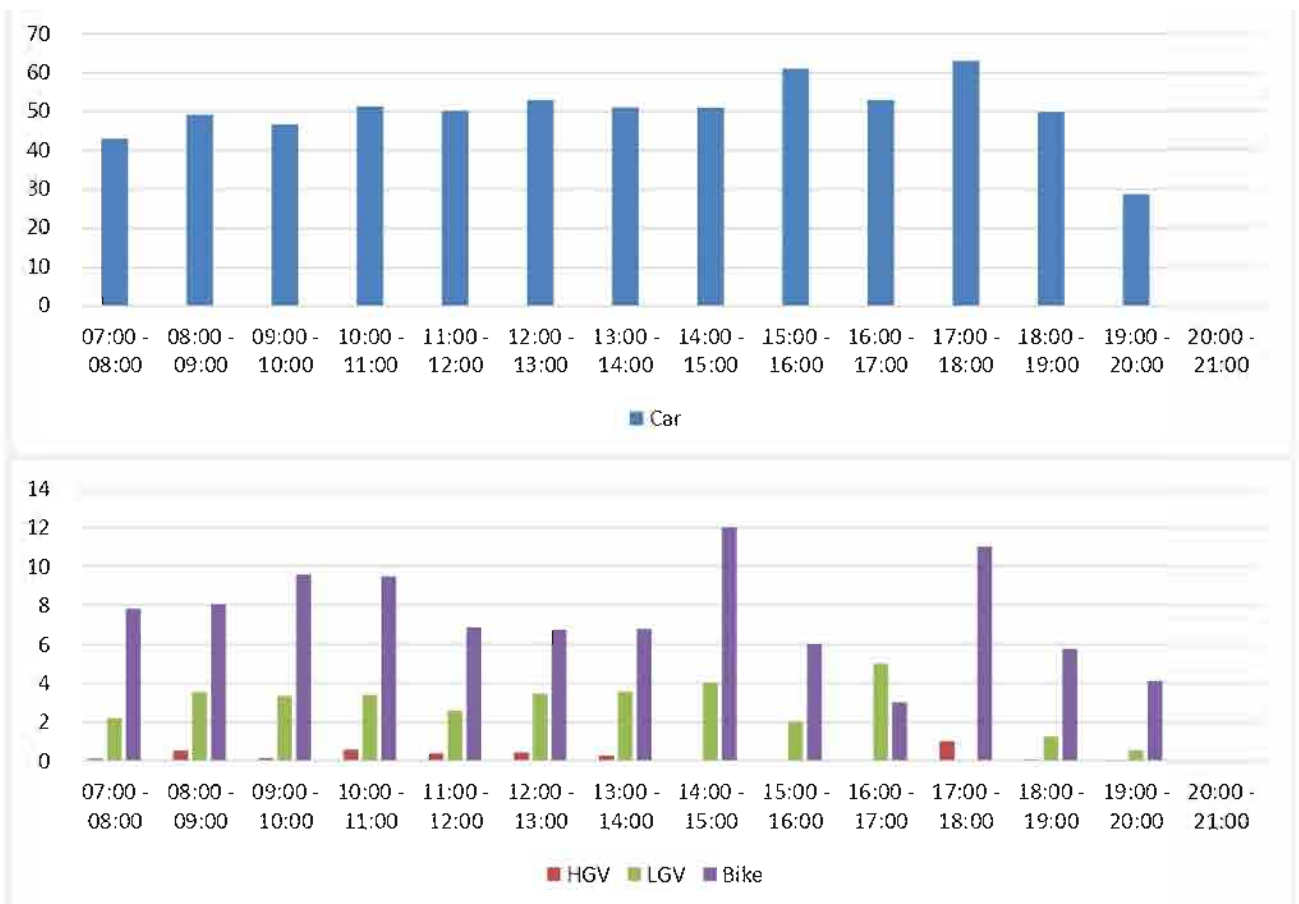


Figura 1.3-53. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 02_GheMagheru_N

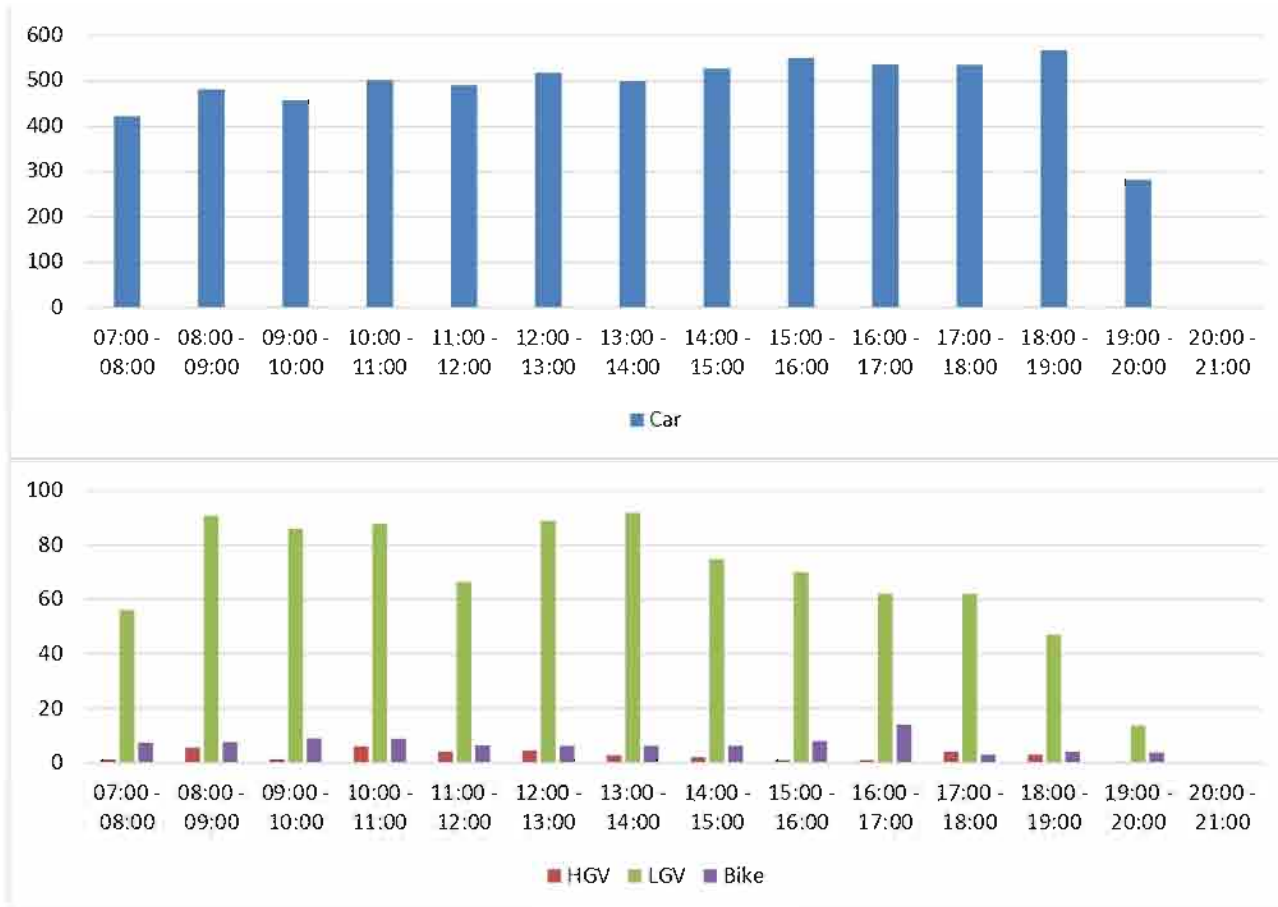


Figura 1.3-54. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Radnei_V

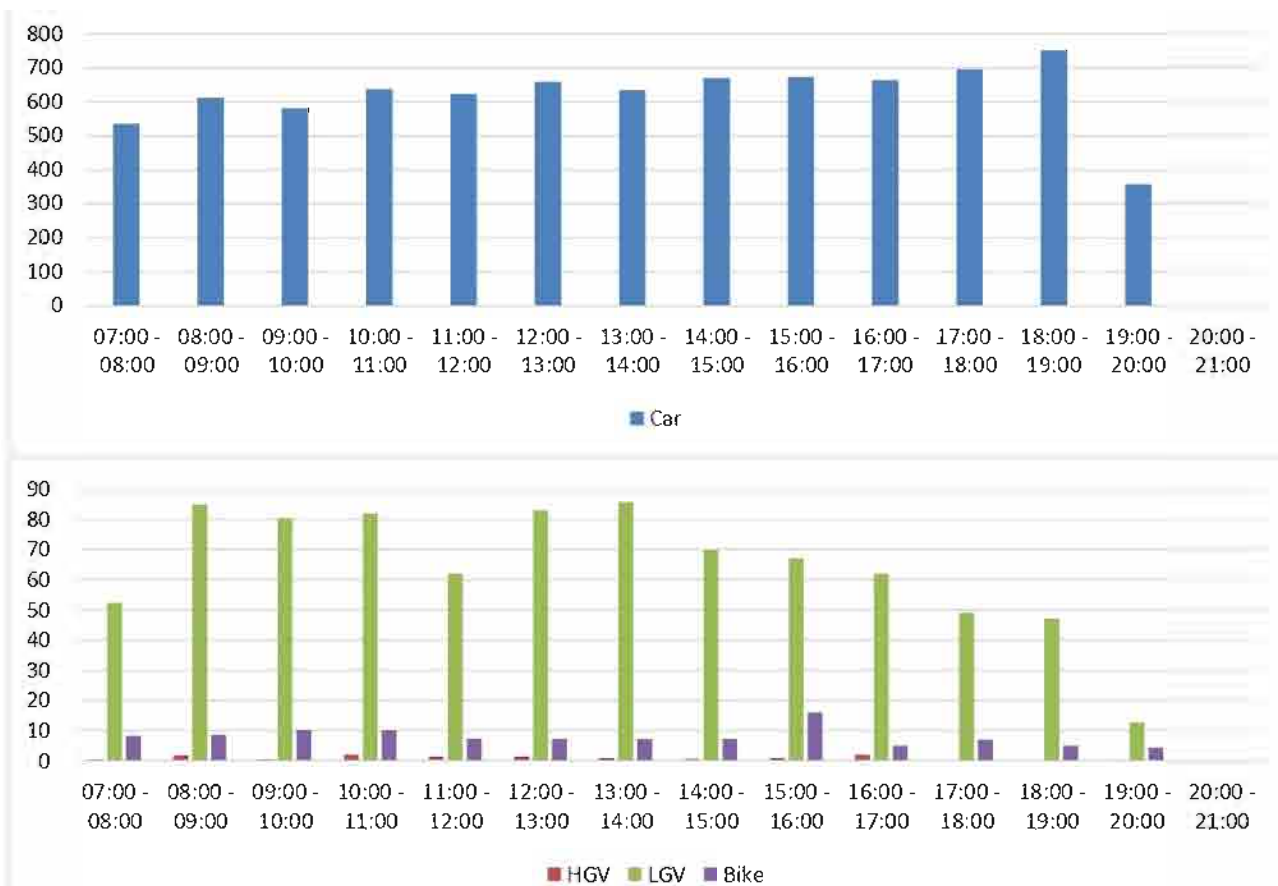


Figura 1.3-55. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Radnei_E

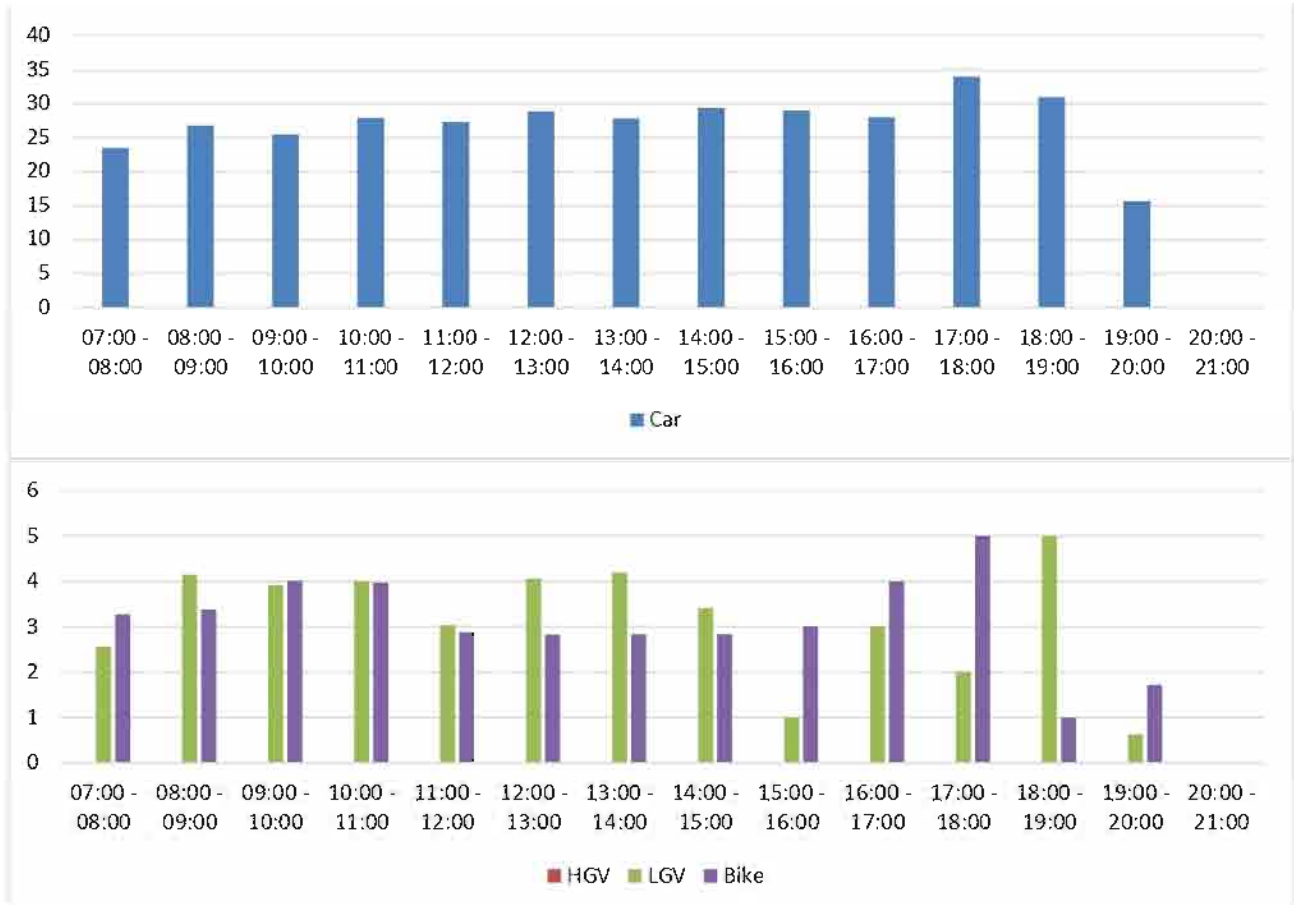


Figura 1.3-56. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Lalelelor_N

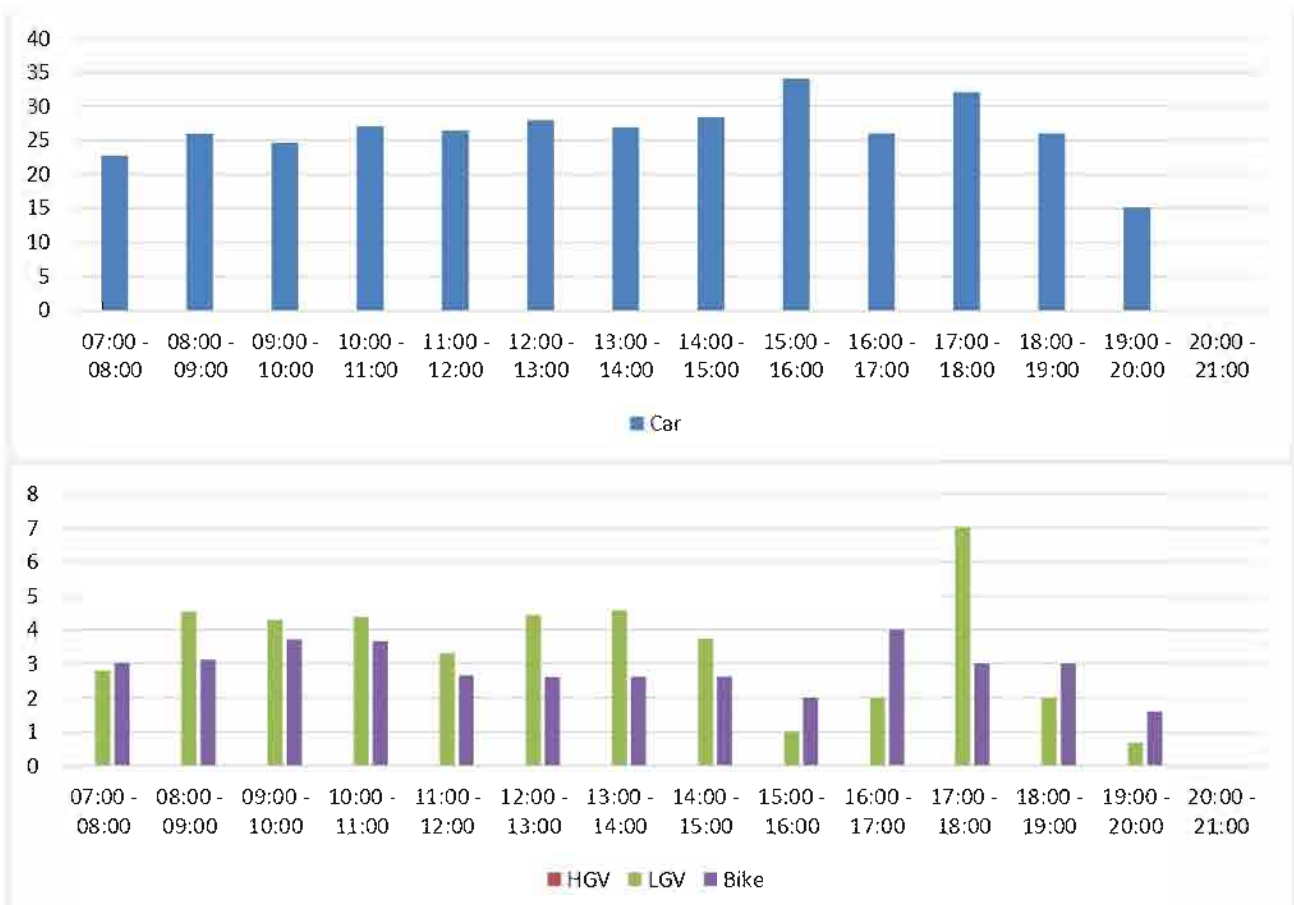


Figura 1.3-57. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Lalelelor_S

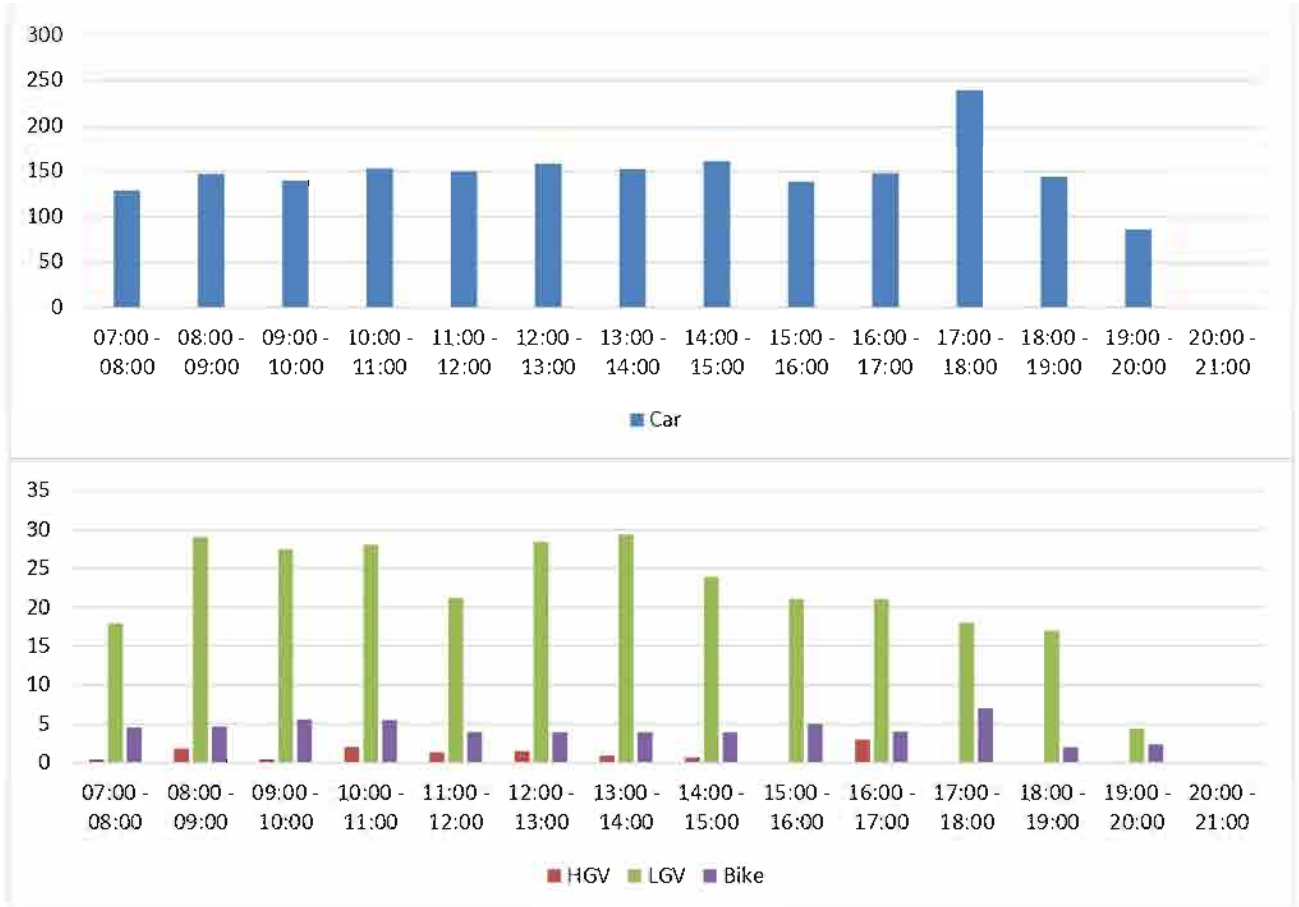


Figura 1.3-58. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Miorița_N

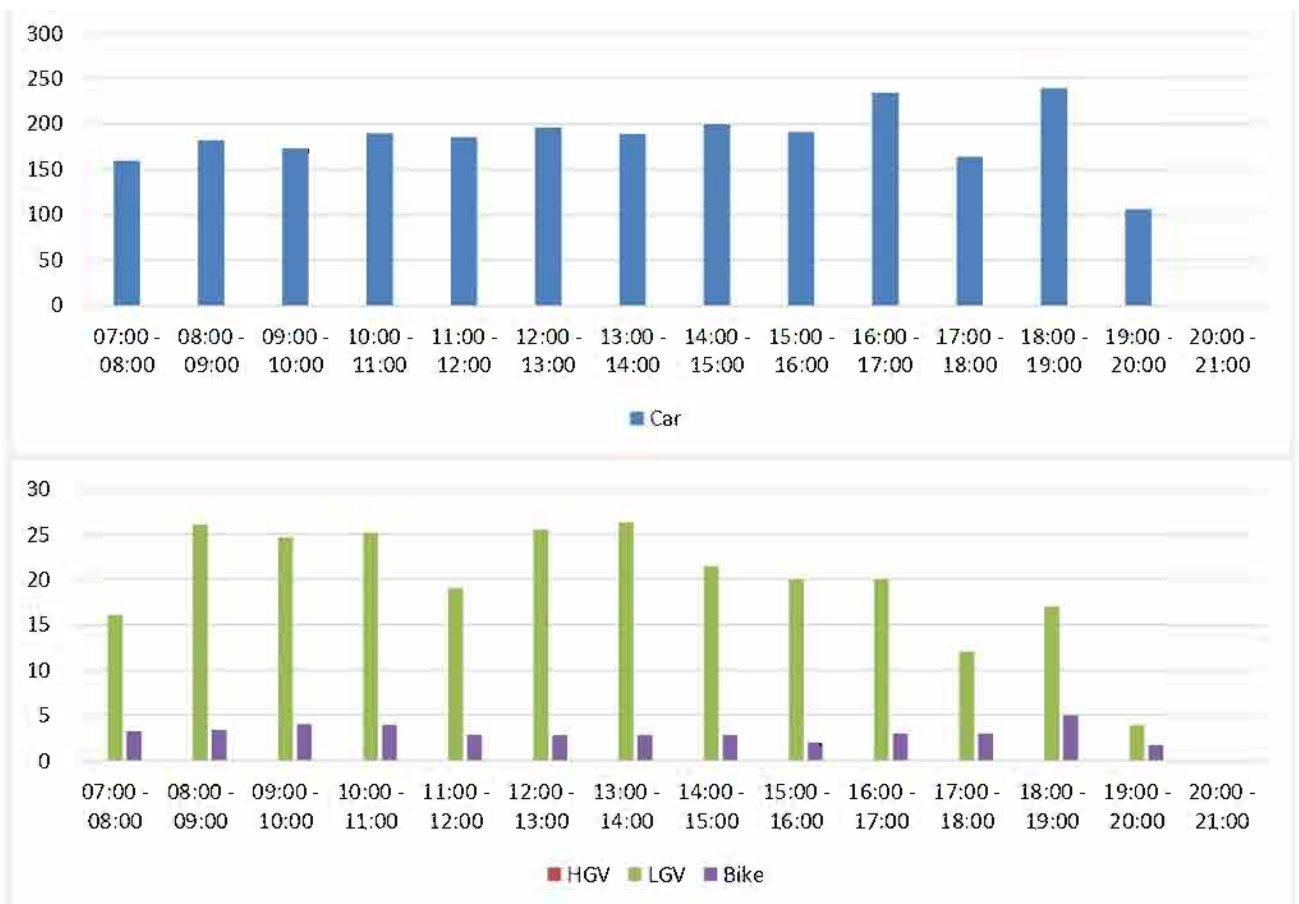


Figura 1.3-59. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 03_Miorița_S

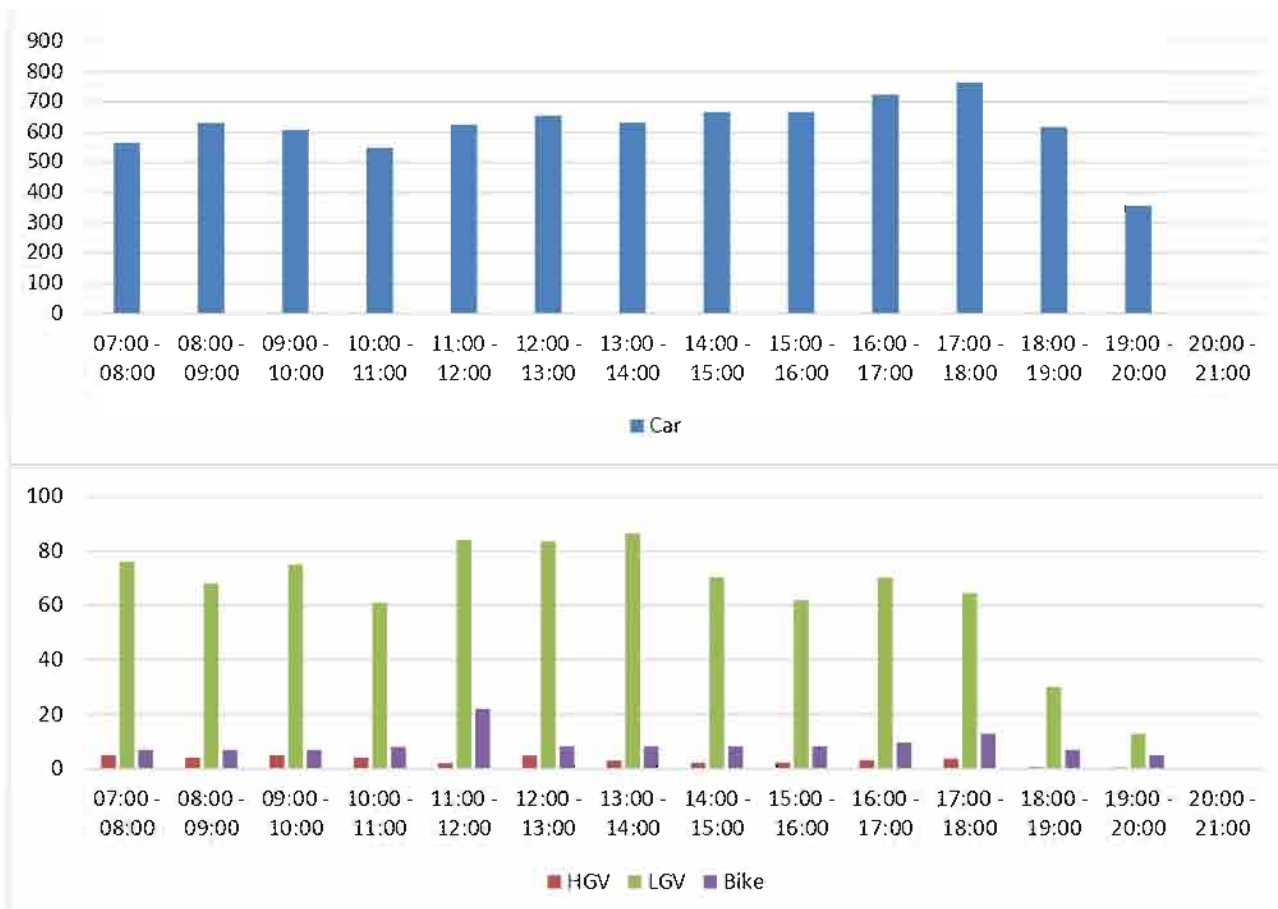


Figura 1.3-60. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Radnei_V

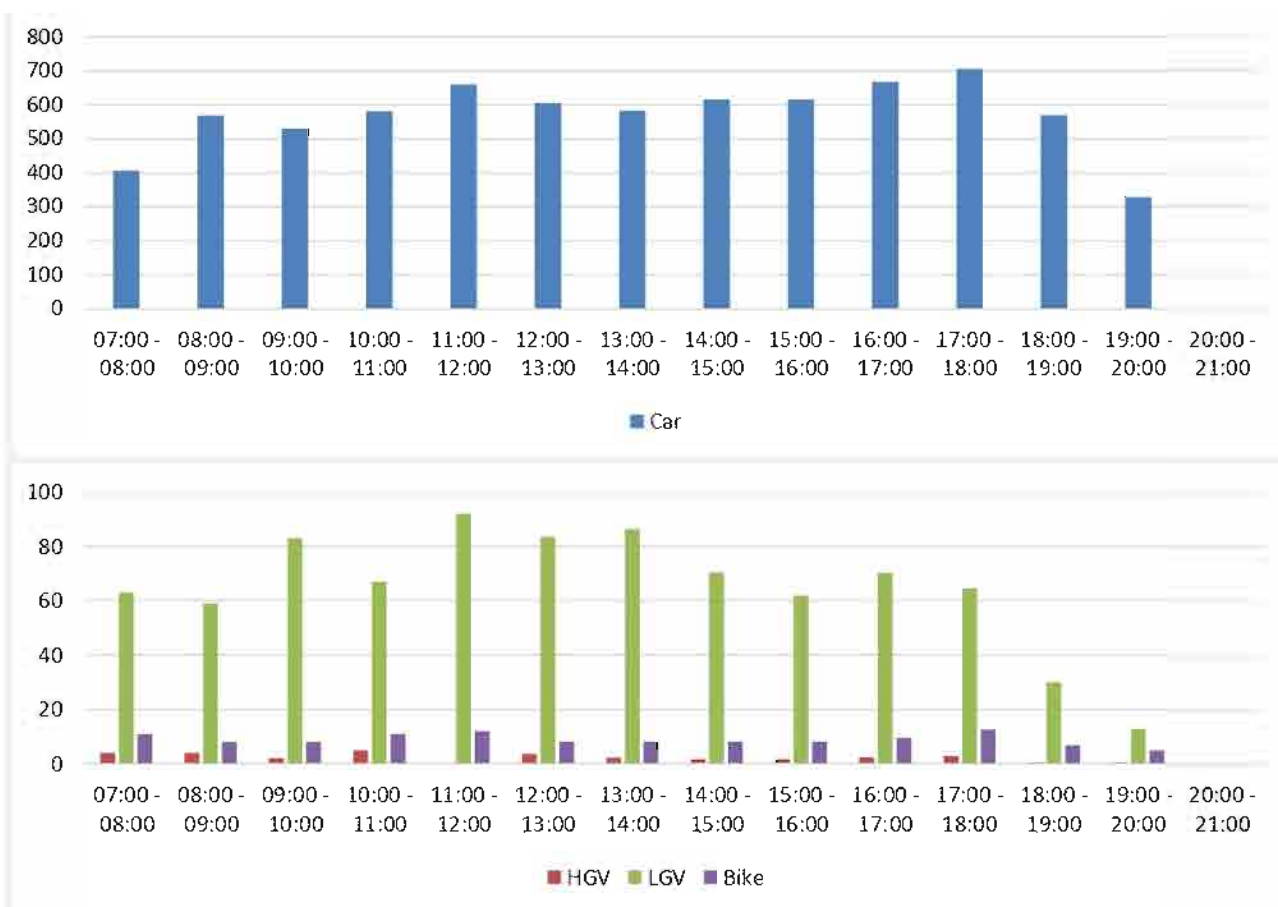


Figura 1.3-61. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Radnei_E

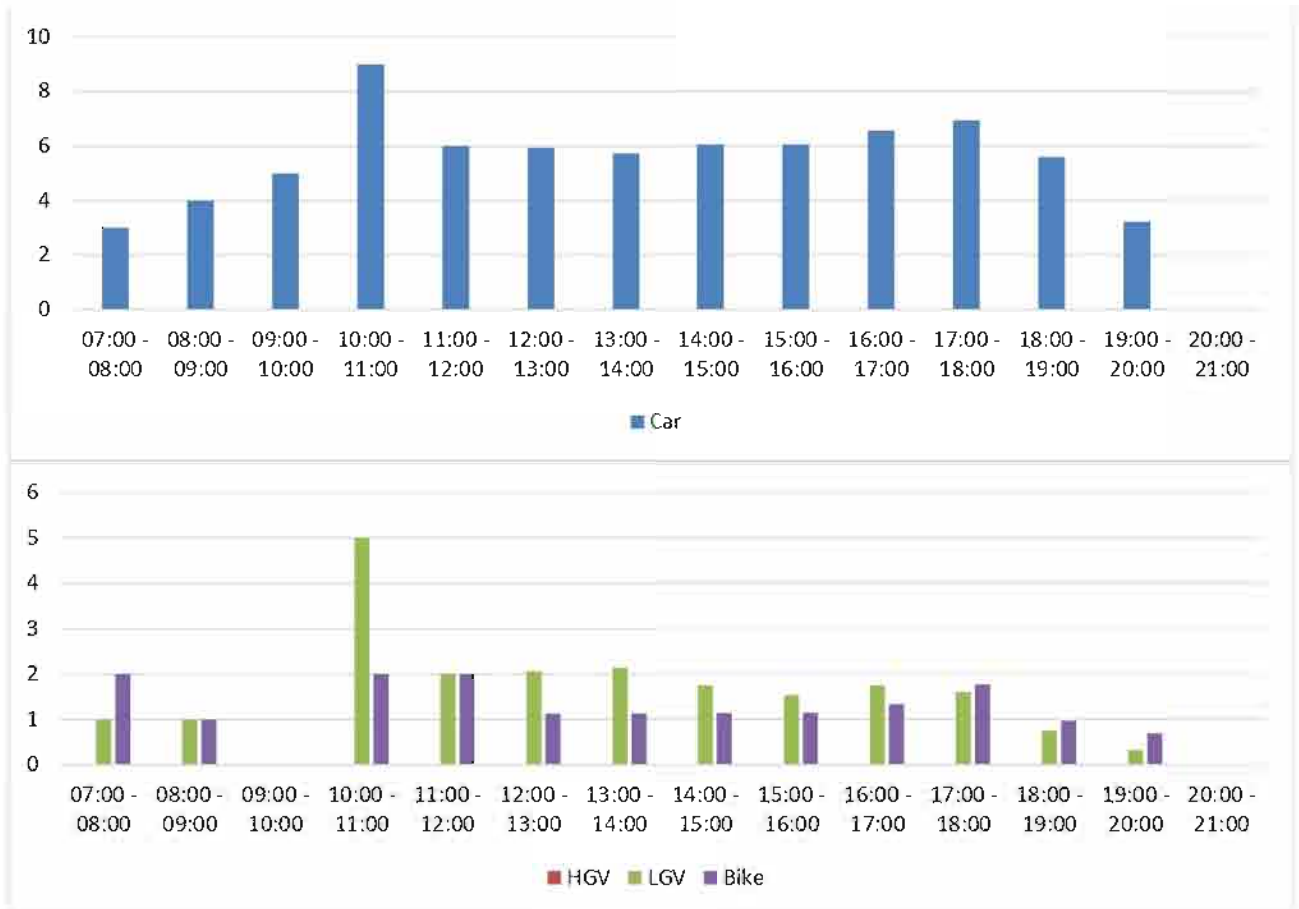


Figura 1.3-62. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Constanța_N

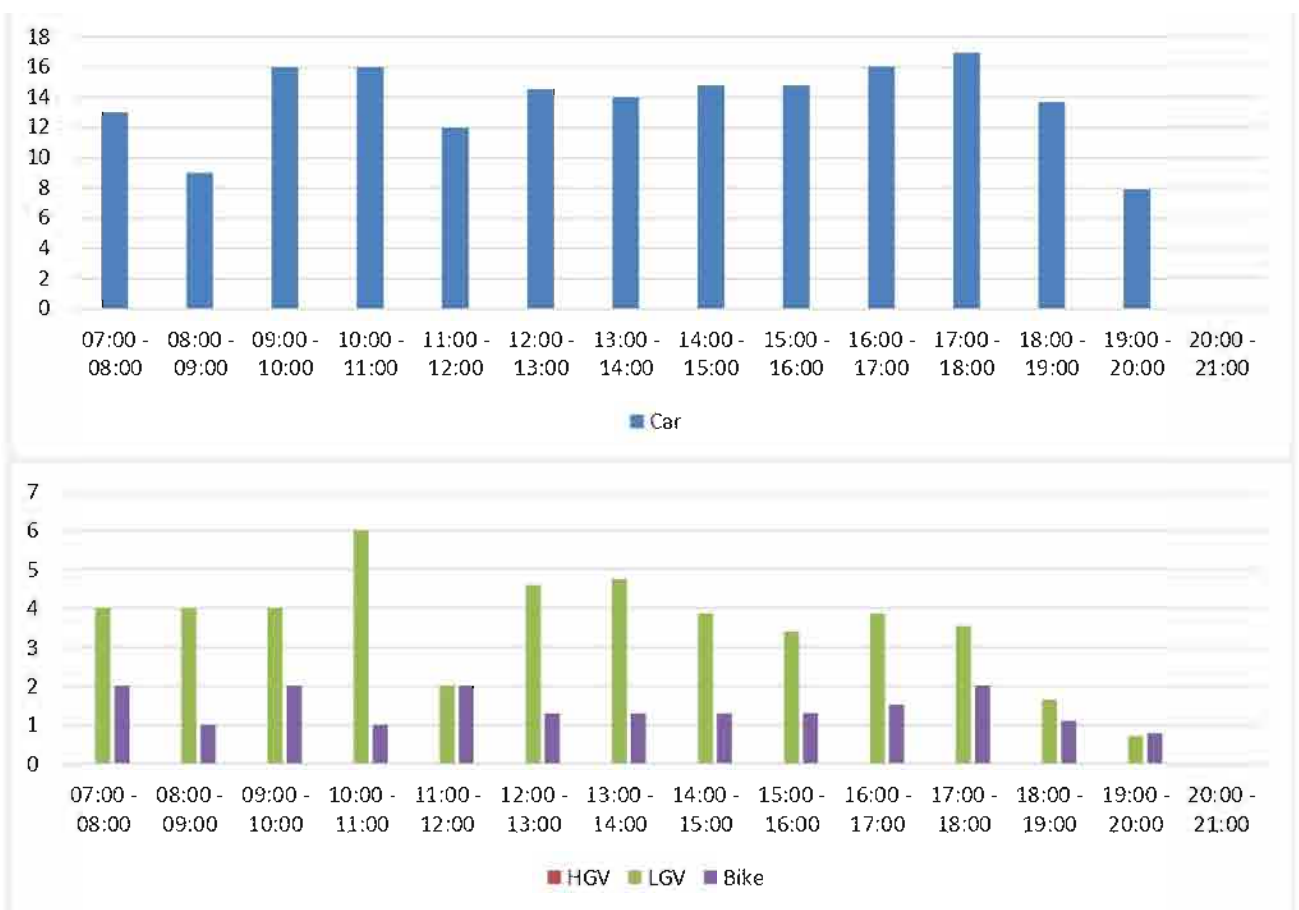


Figura 1.3-63. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Constanța_S

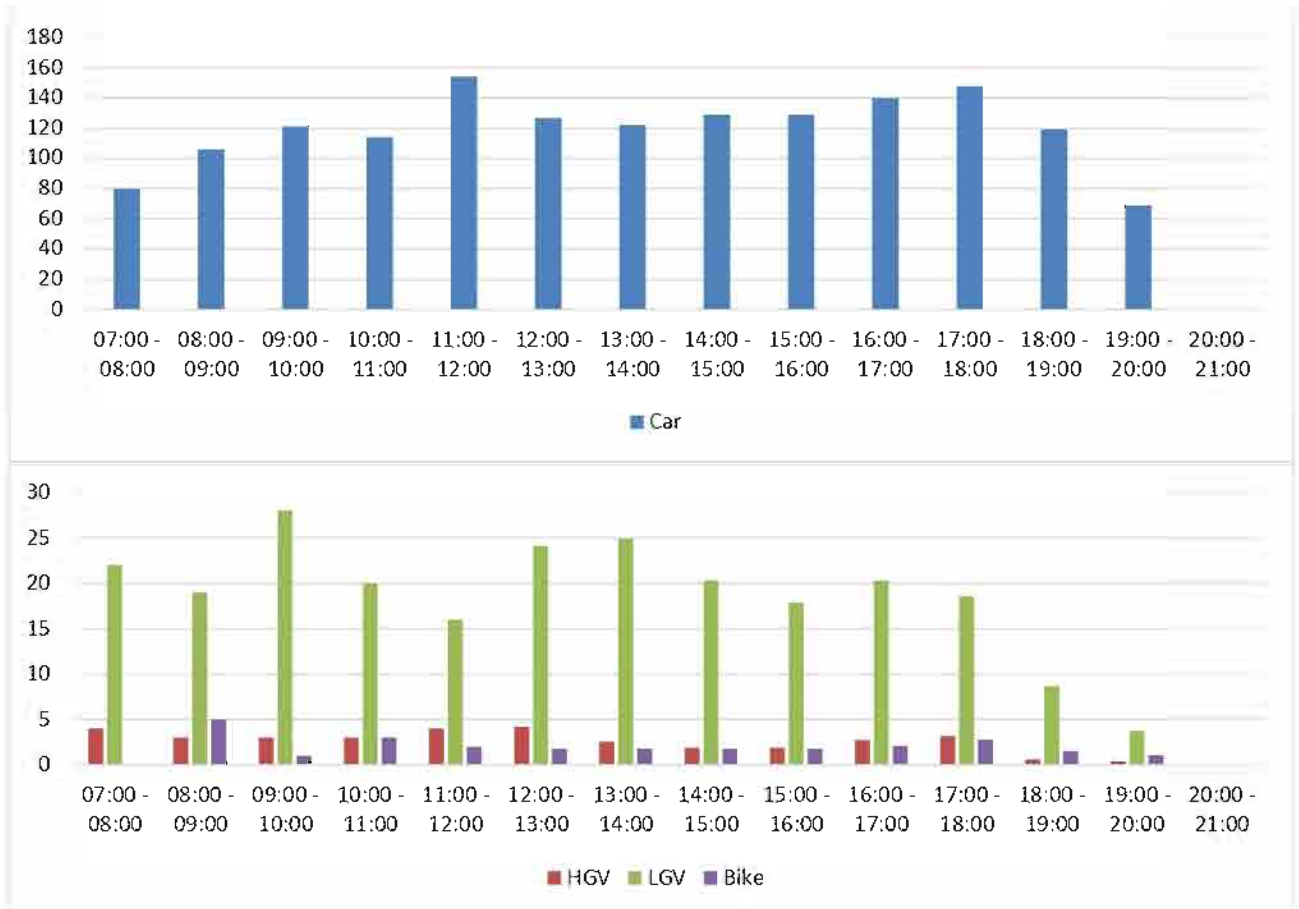


Figura 1.3-64. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Digului_N

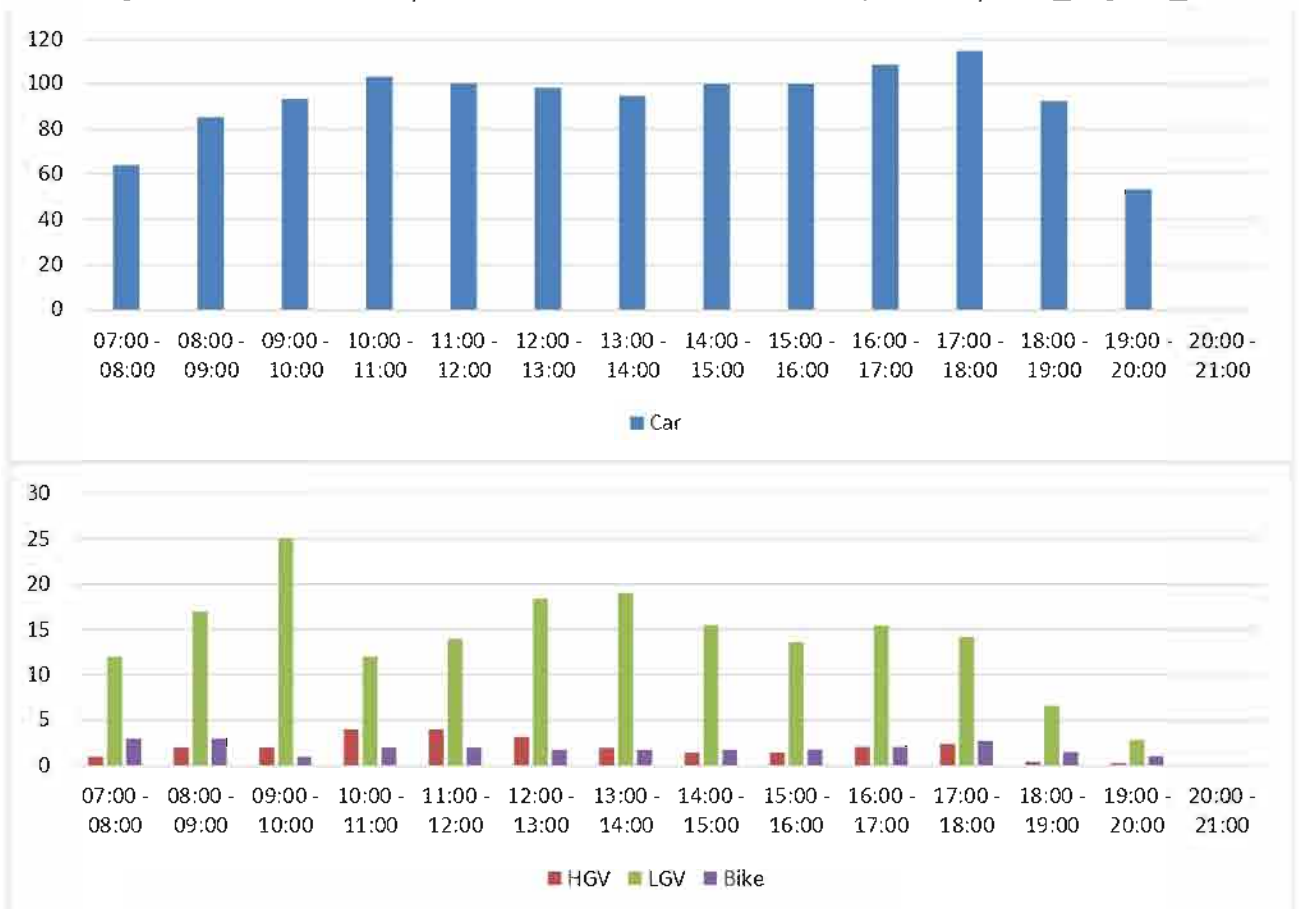


Figura 1.3-65. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Digului_S

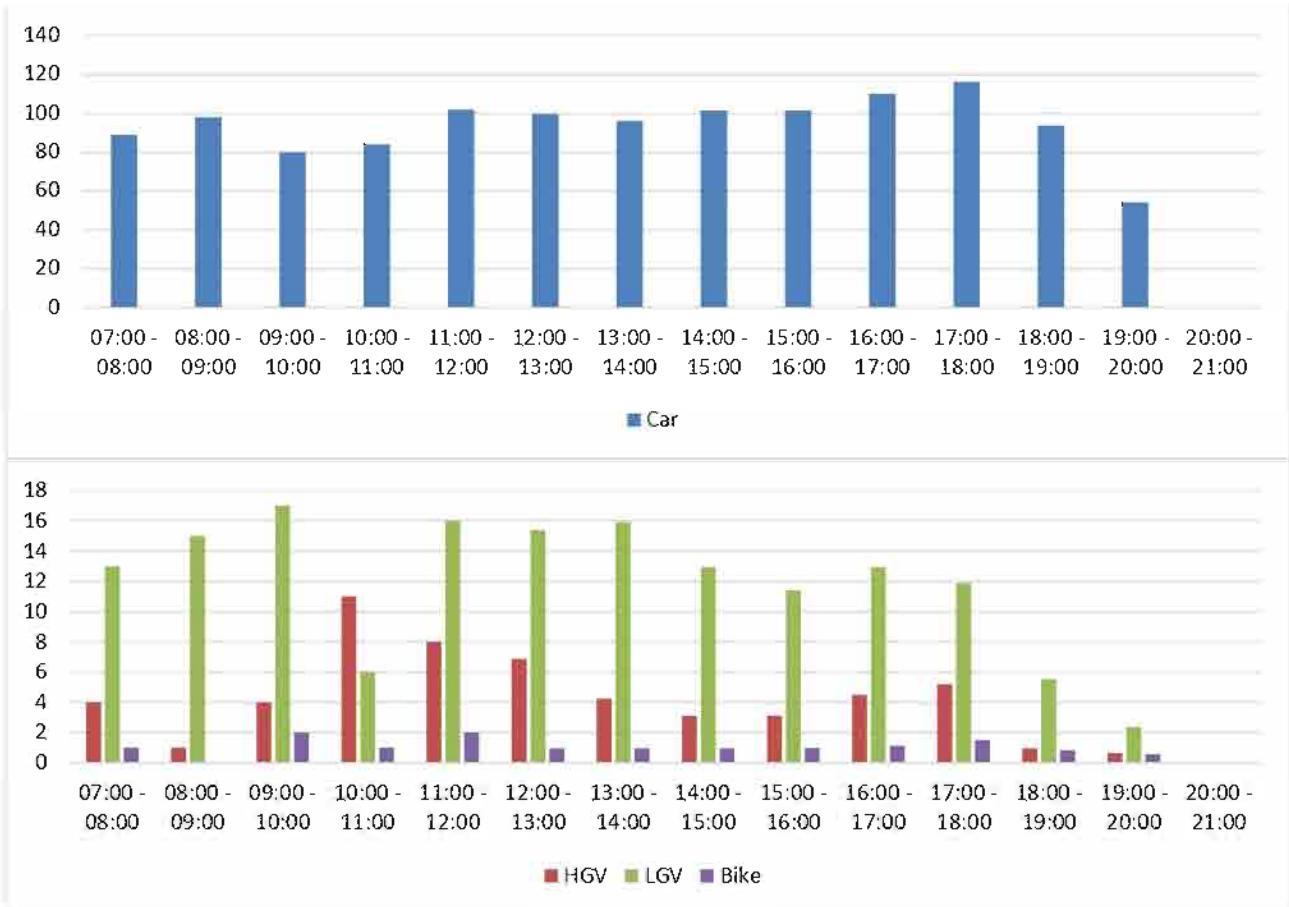


Figura 1.3-66. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Siriei_N

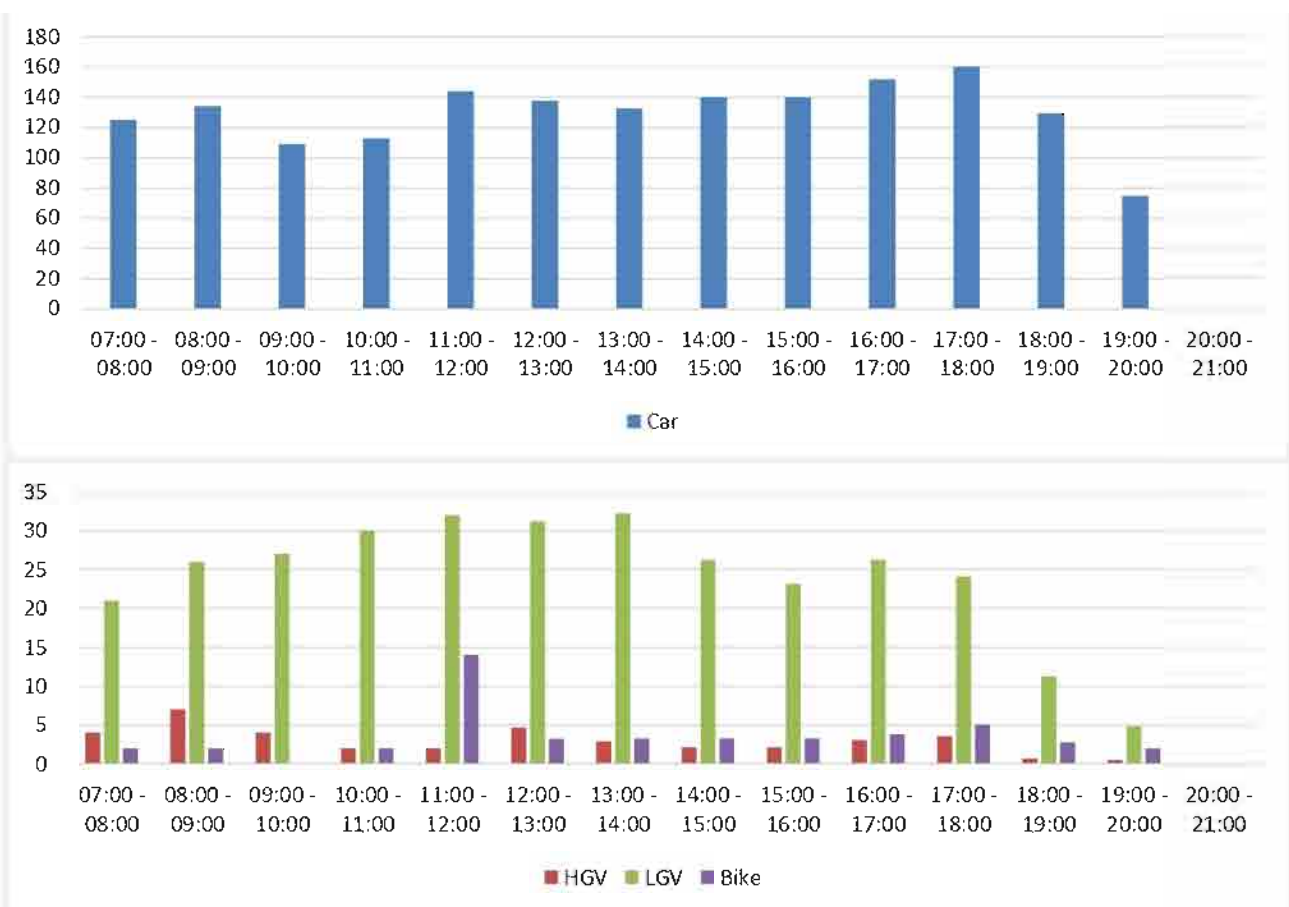


Figura 1.3-67. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 04_Siriei_S

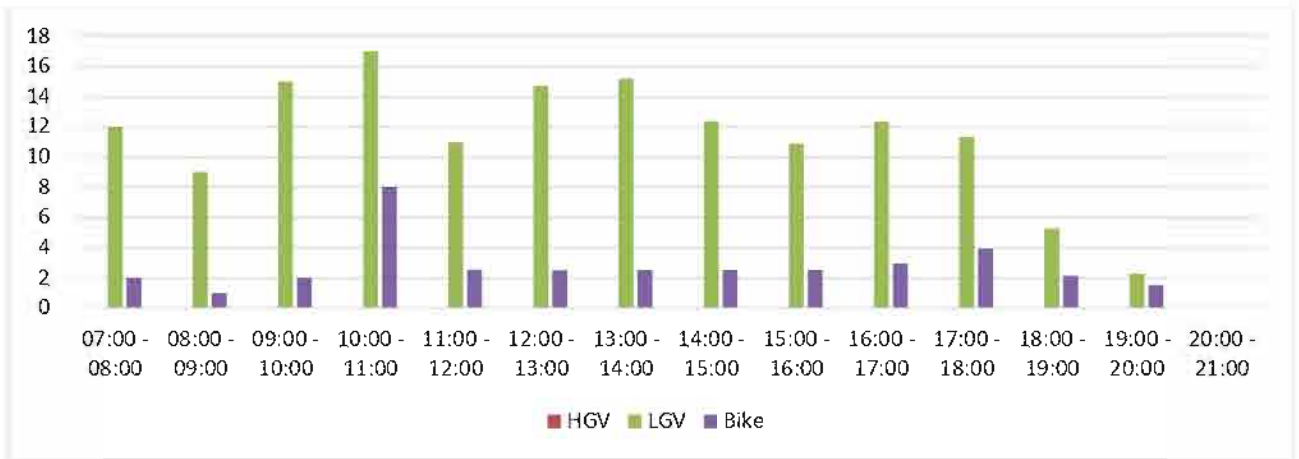
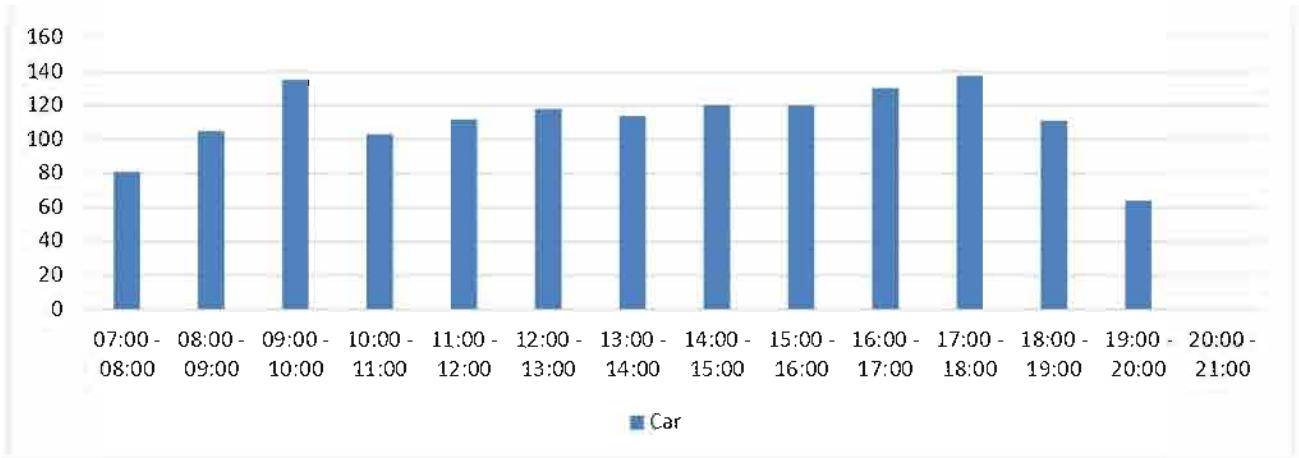


Figura 1.3-68. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Pășunii_S

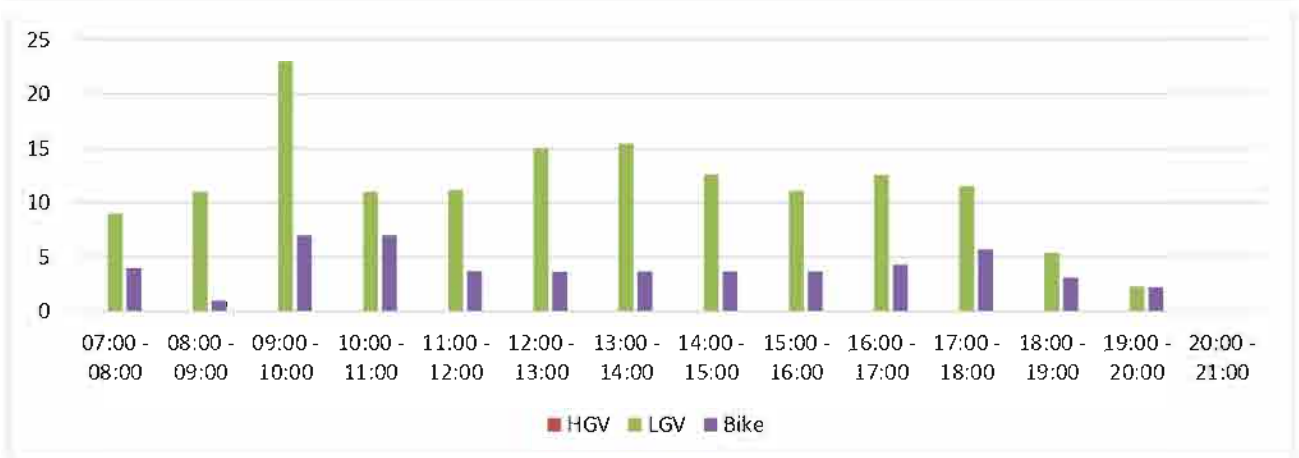
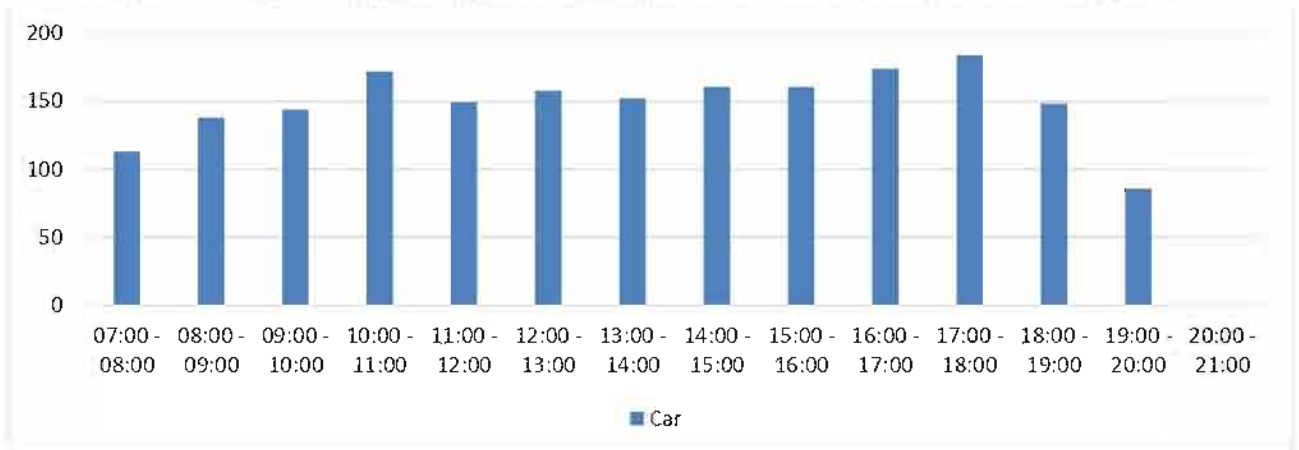


Figura 1.3-69. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Pășunii_N

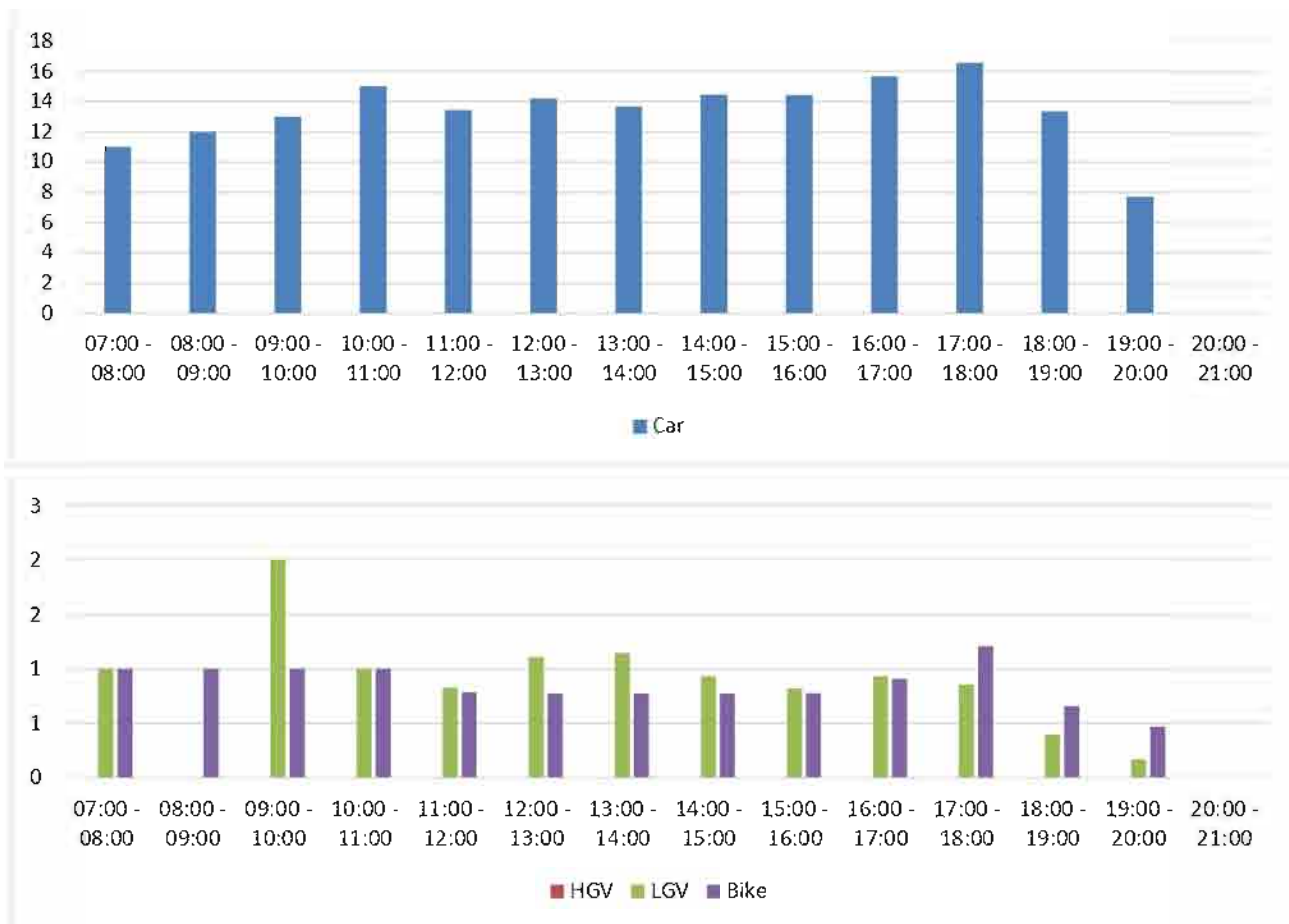


Figura 1.3-70. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Stânjenele_E

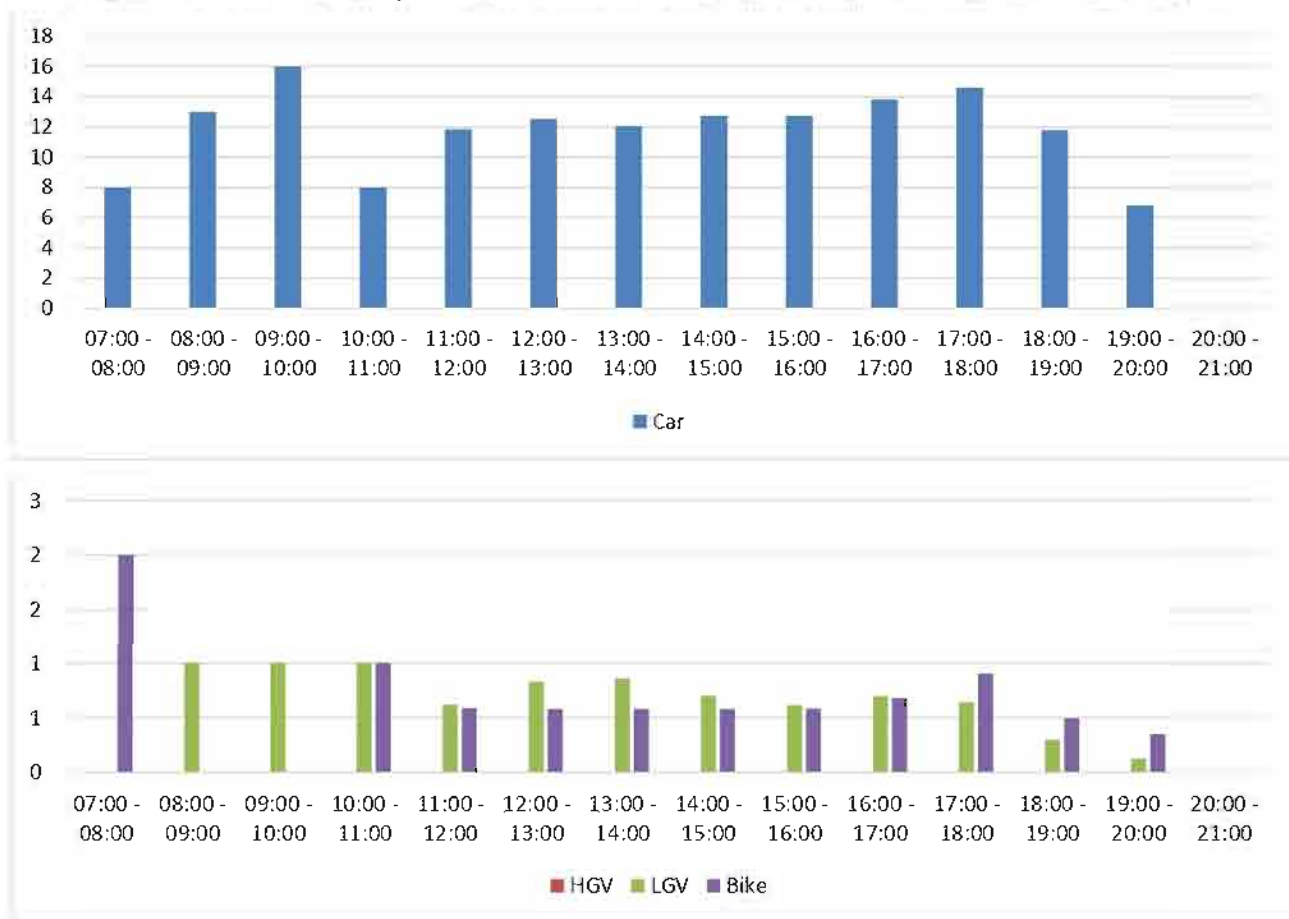


Figura 1.3-71. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 05_Stânjenele_V

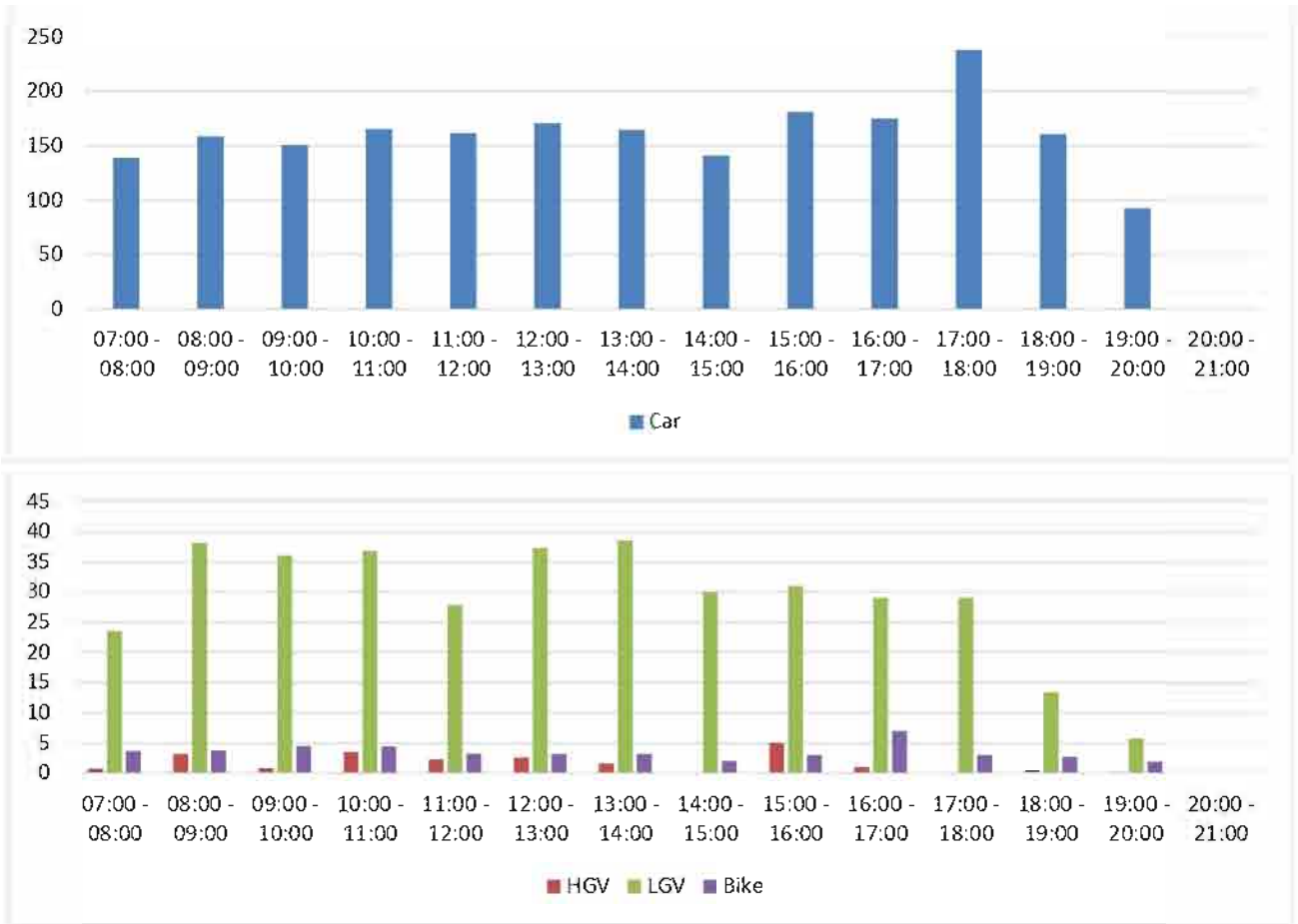


Figura 1.3-72. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Renașterii_S

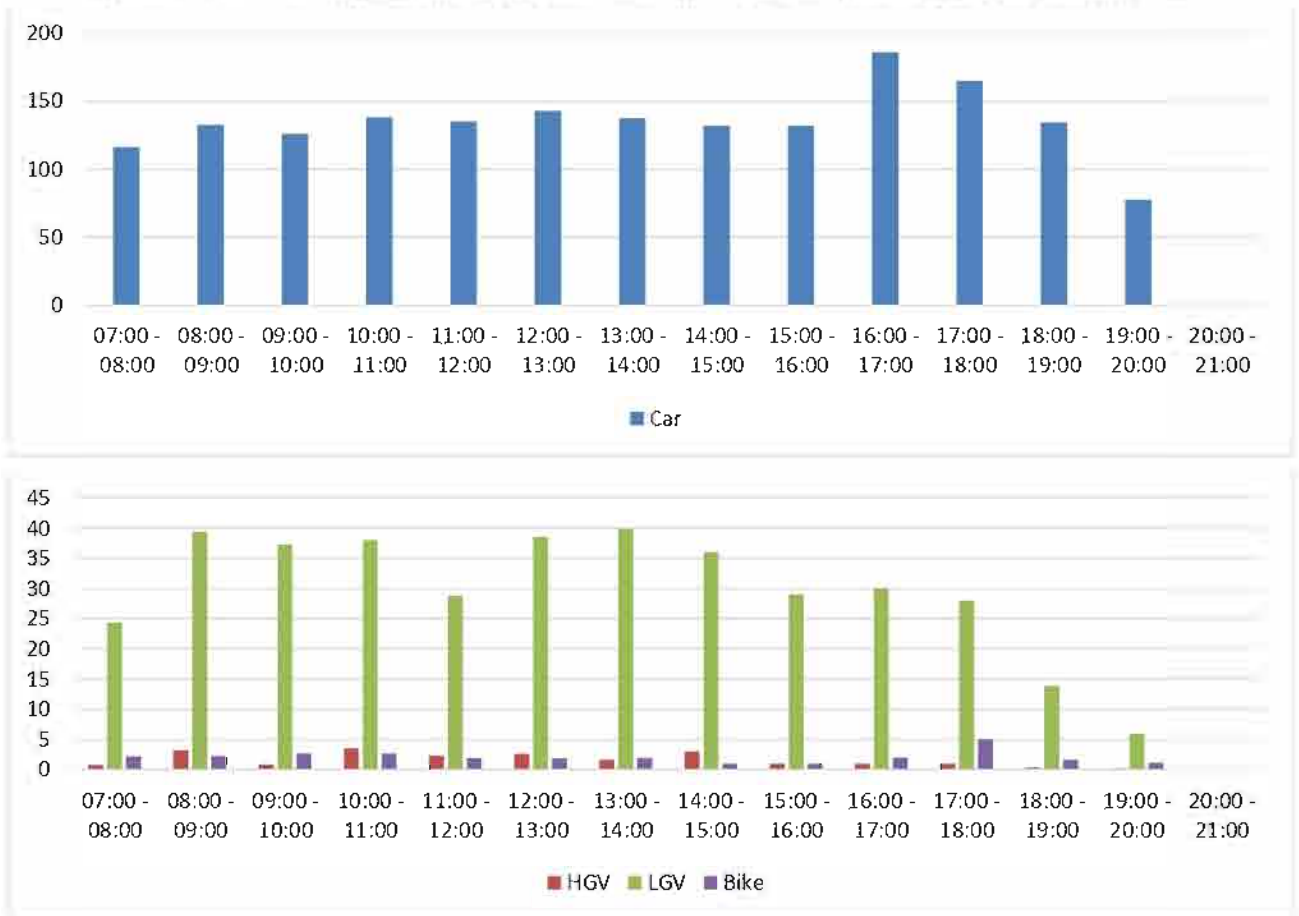


Figura 1.3-73. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Renașterii_N

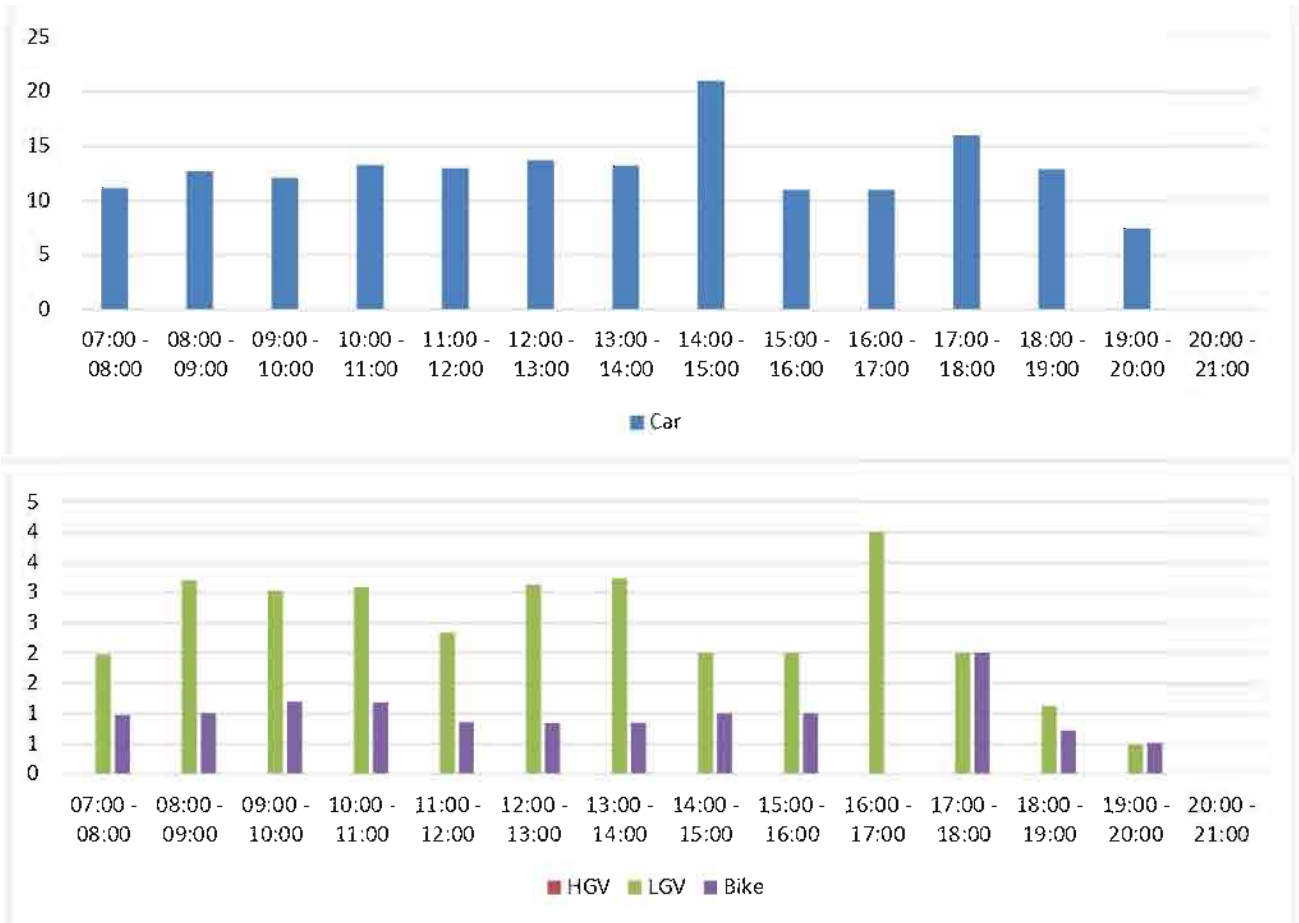


Figura 1.3-74. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenei-E_E

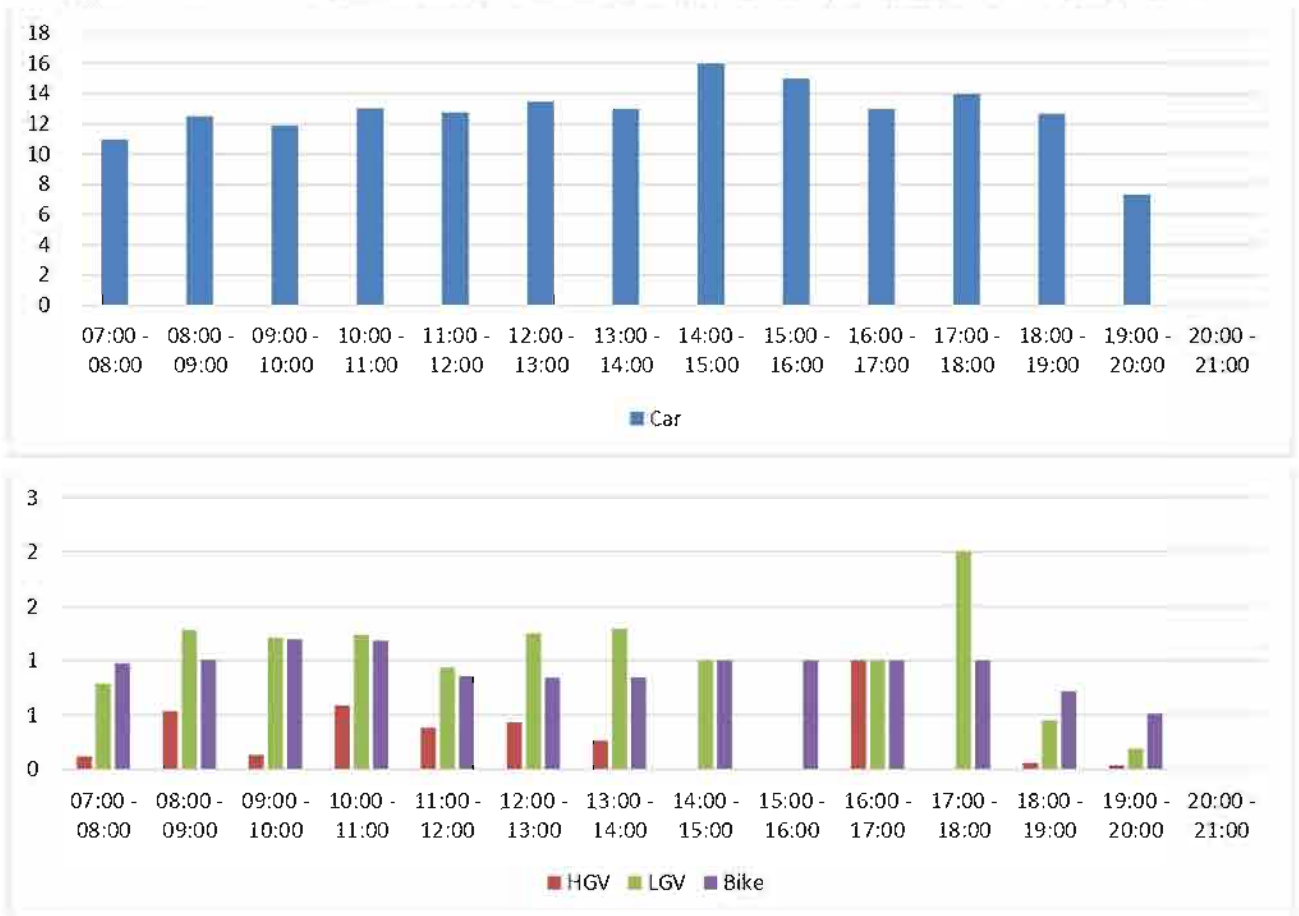


Figura 1.3-75. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenei-E-V

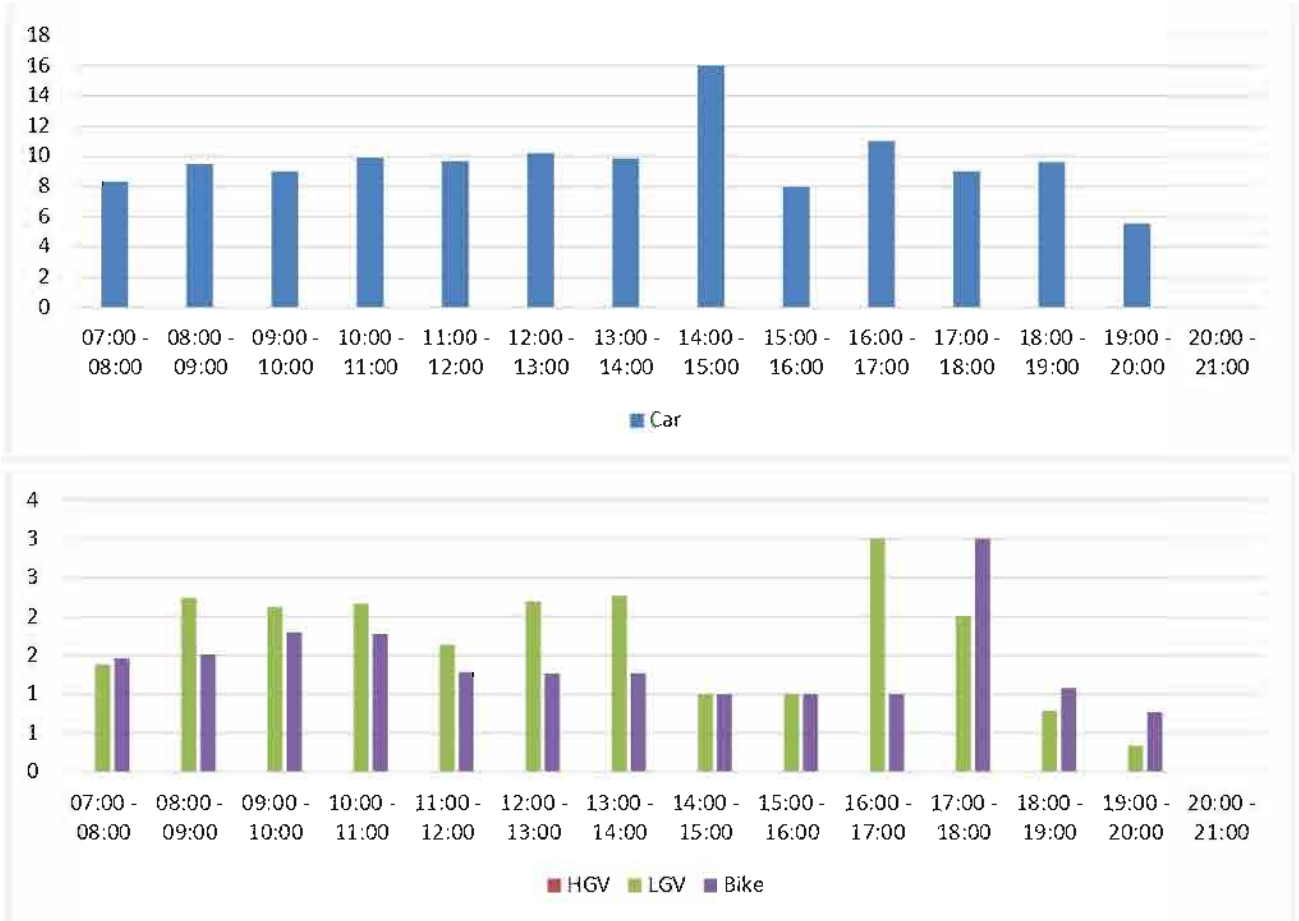


Figura 1.3-76. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenel-V-E

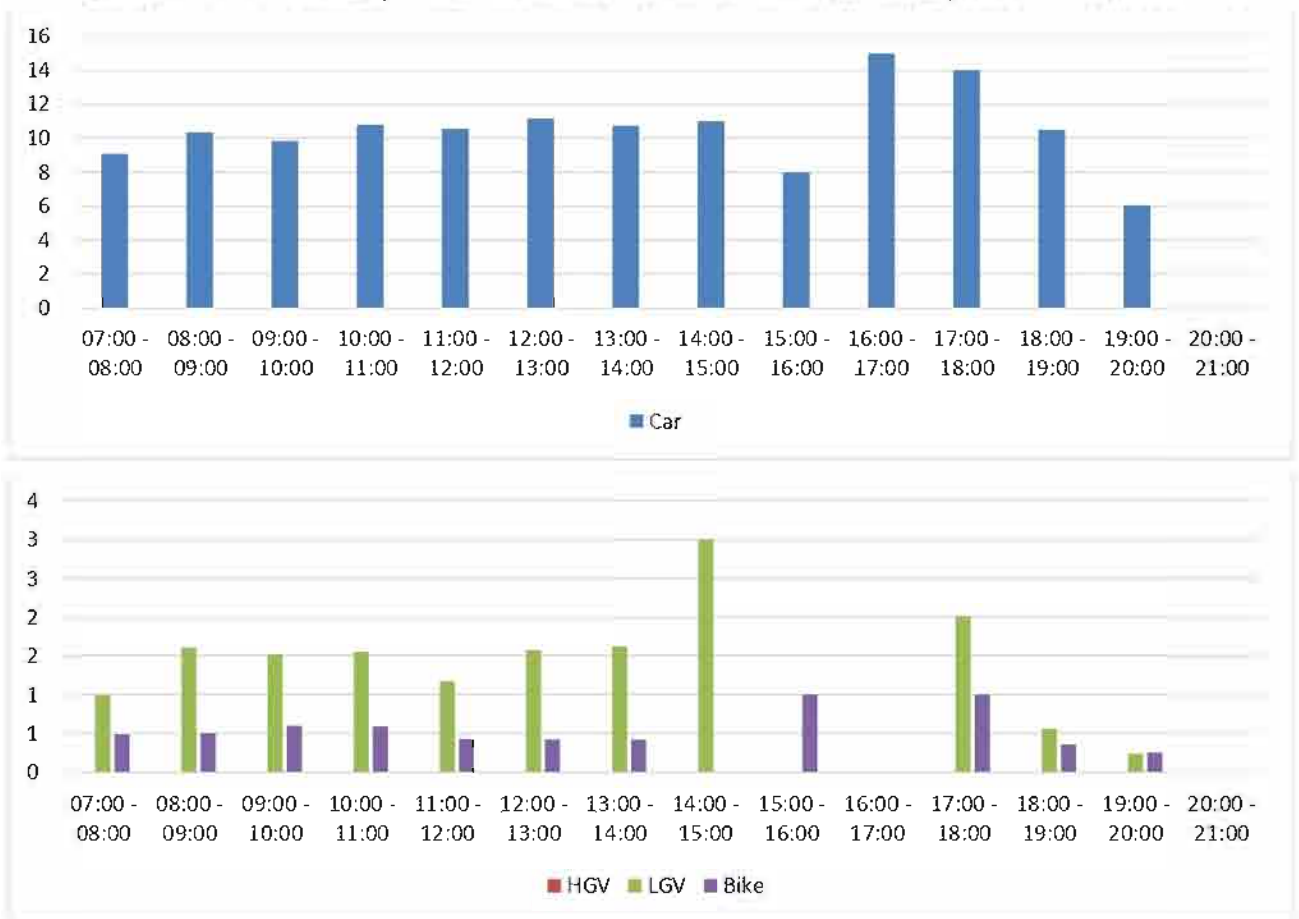


Figura 1.3-77. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 06_Stânjenel-V_V

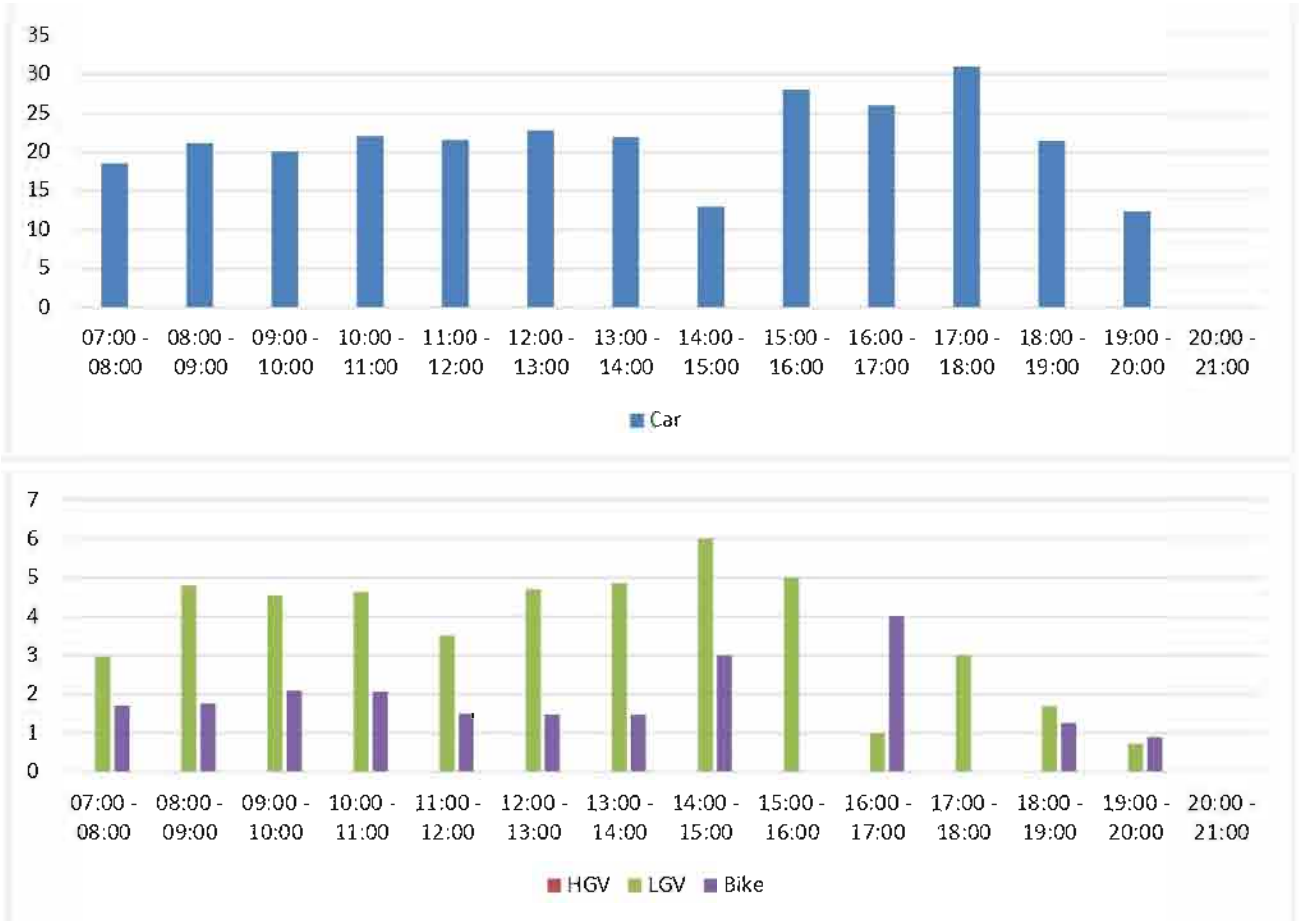


Figura 1.3-78. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Lalelelor_N

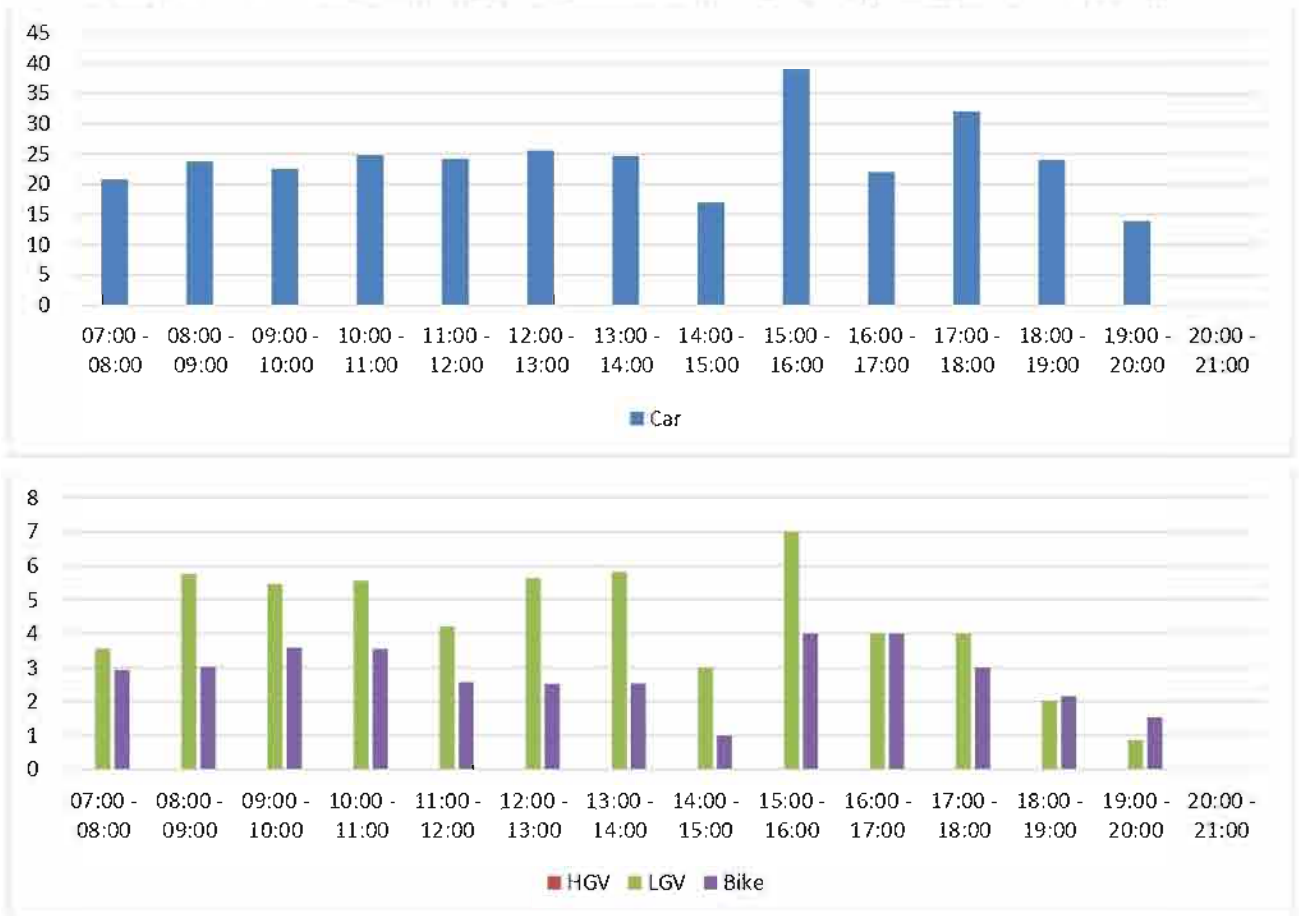


Figura 1.3-79. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Lalelelor_S

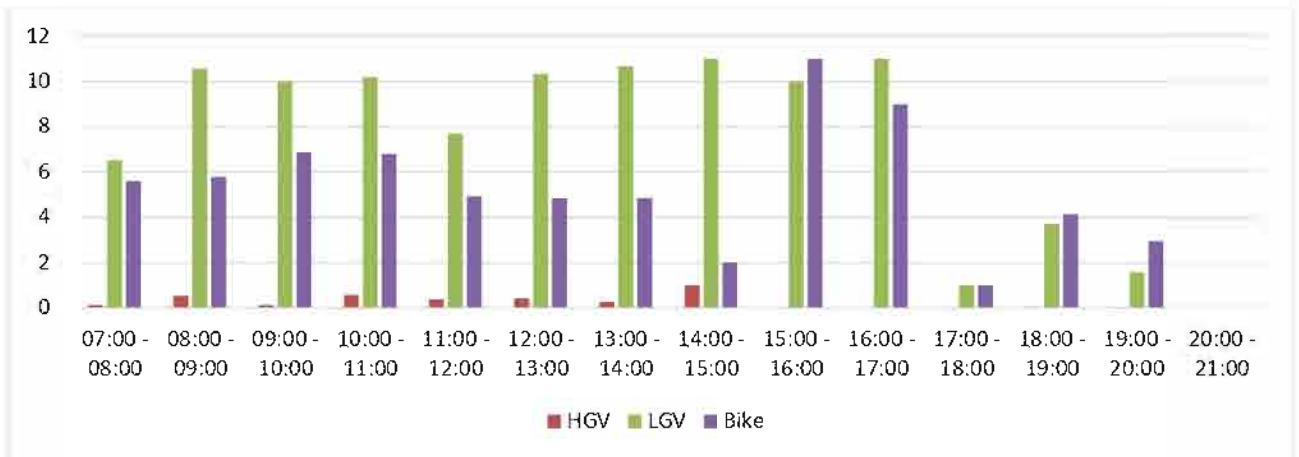
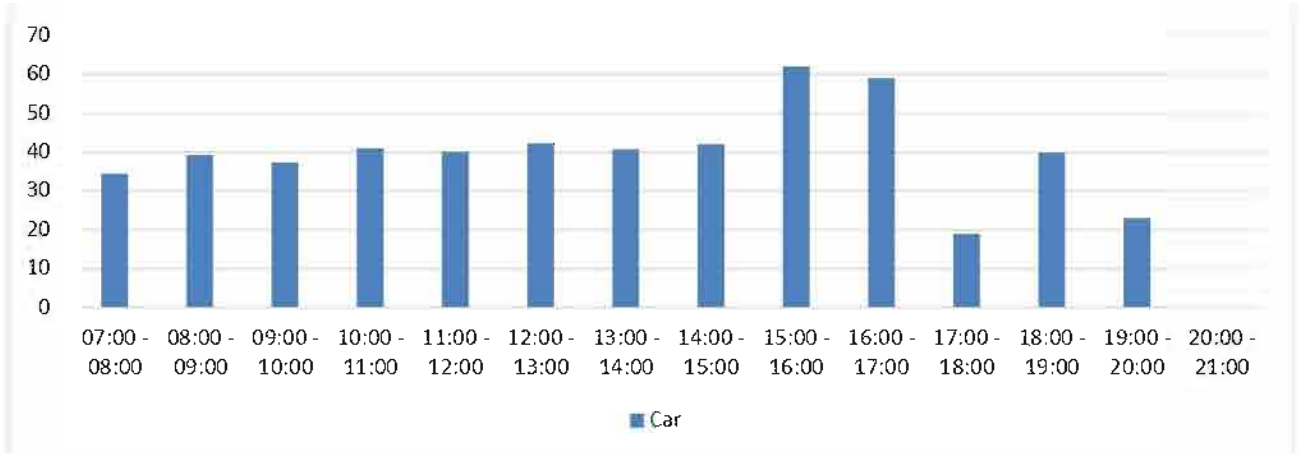


Figura 1.3-80. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Păstorului_V

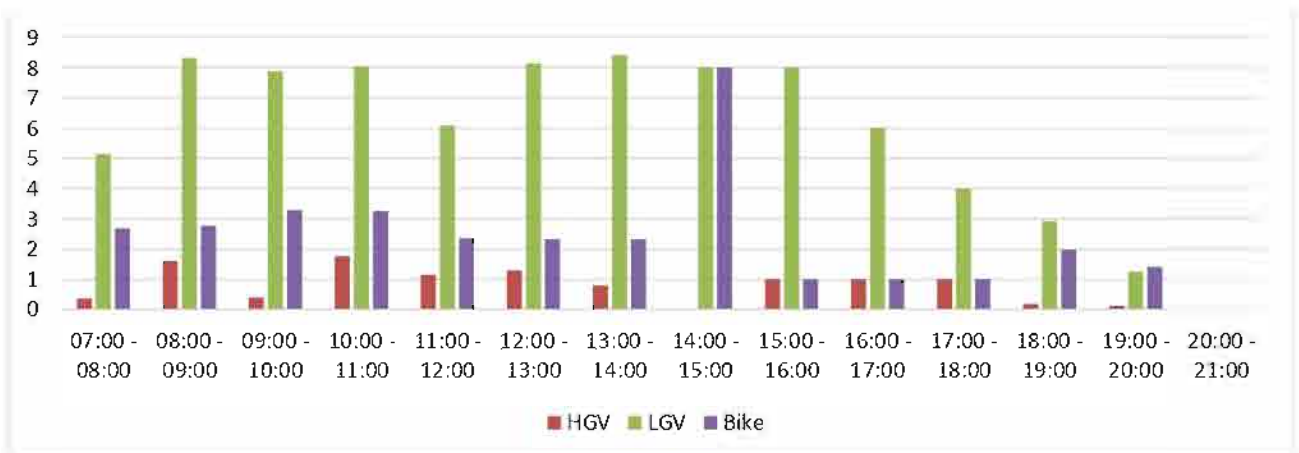
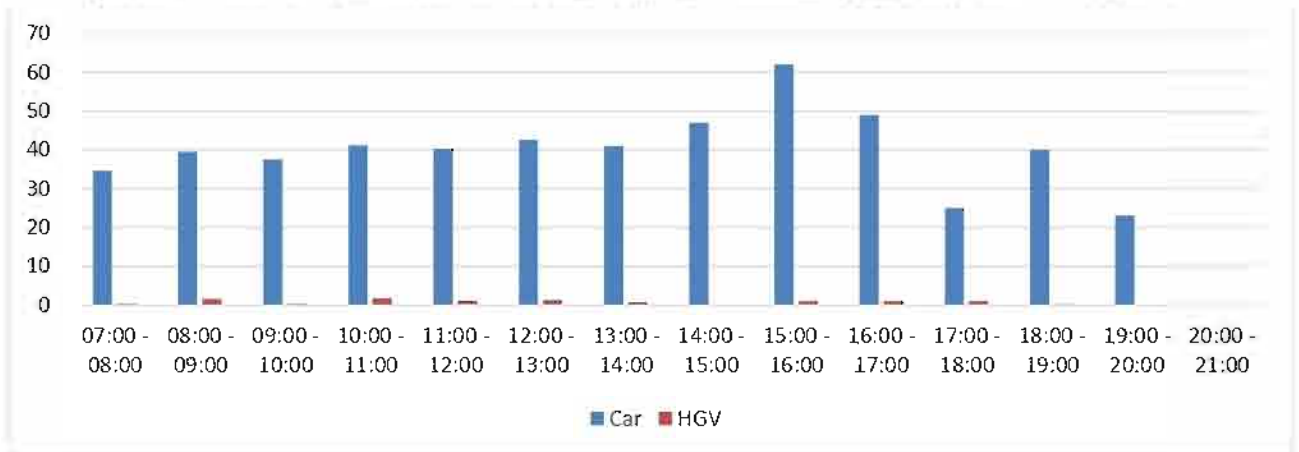


Figura 1.3-81. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 07_Păstorului_E

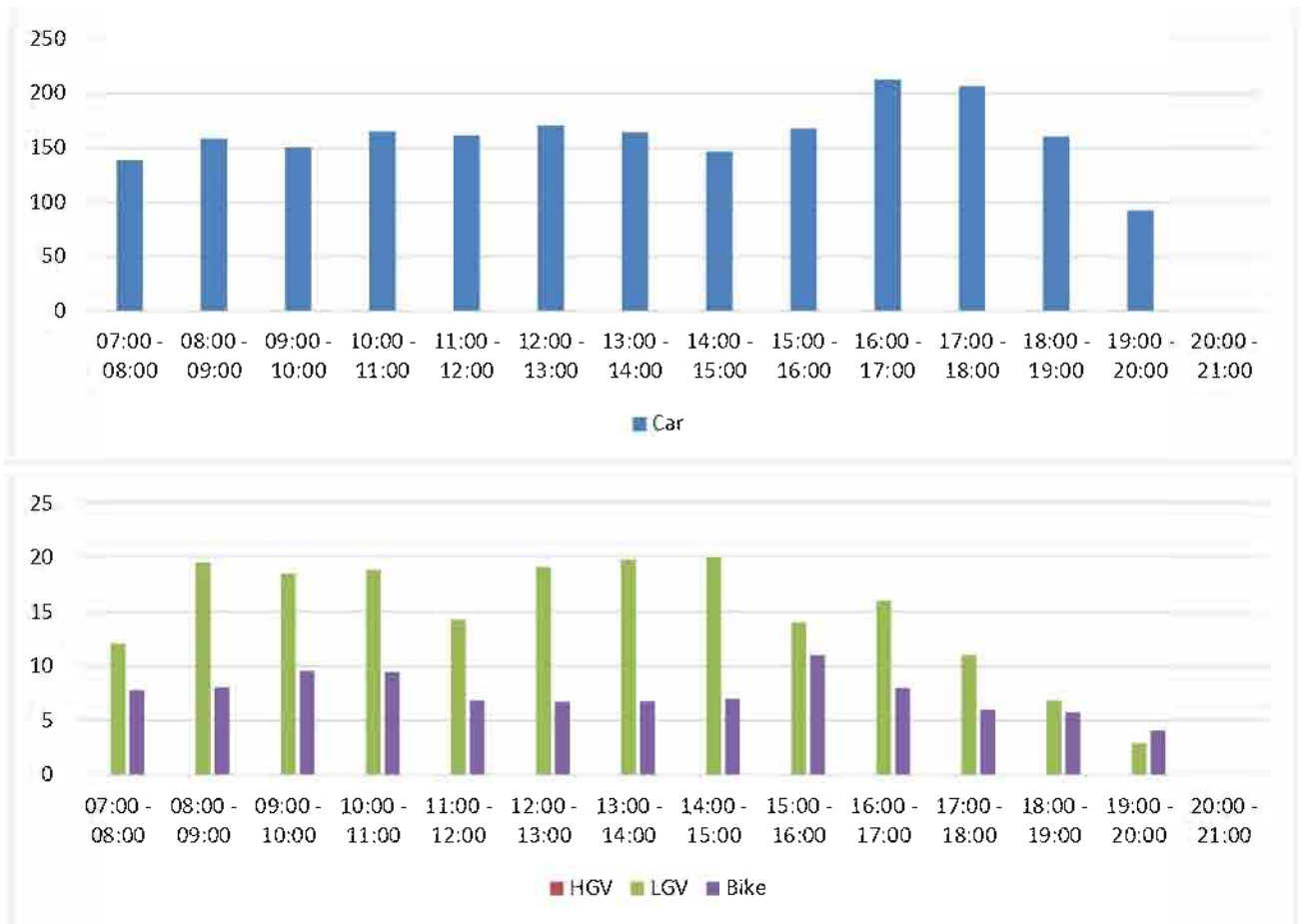


Figura 1.3-82. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Felix_S

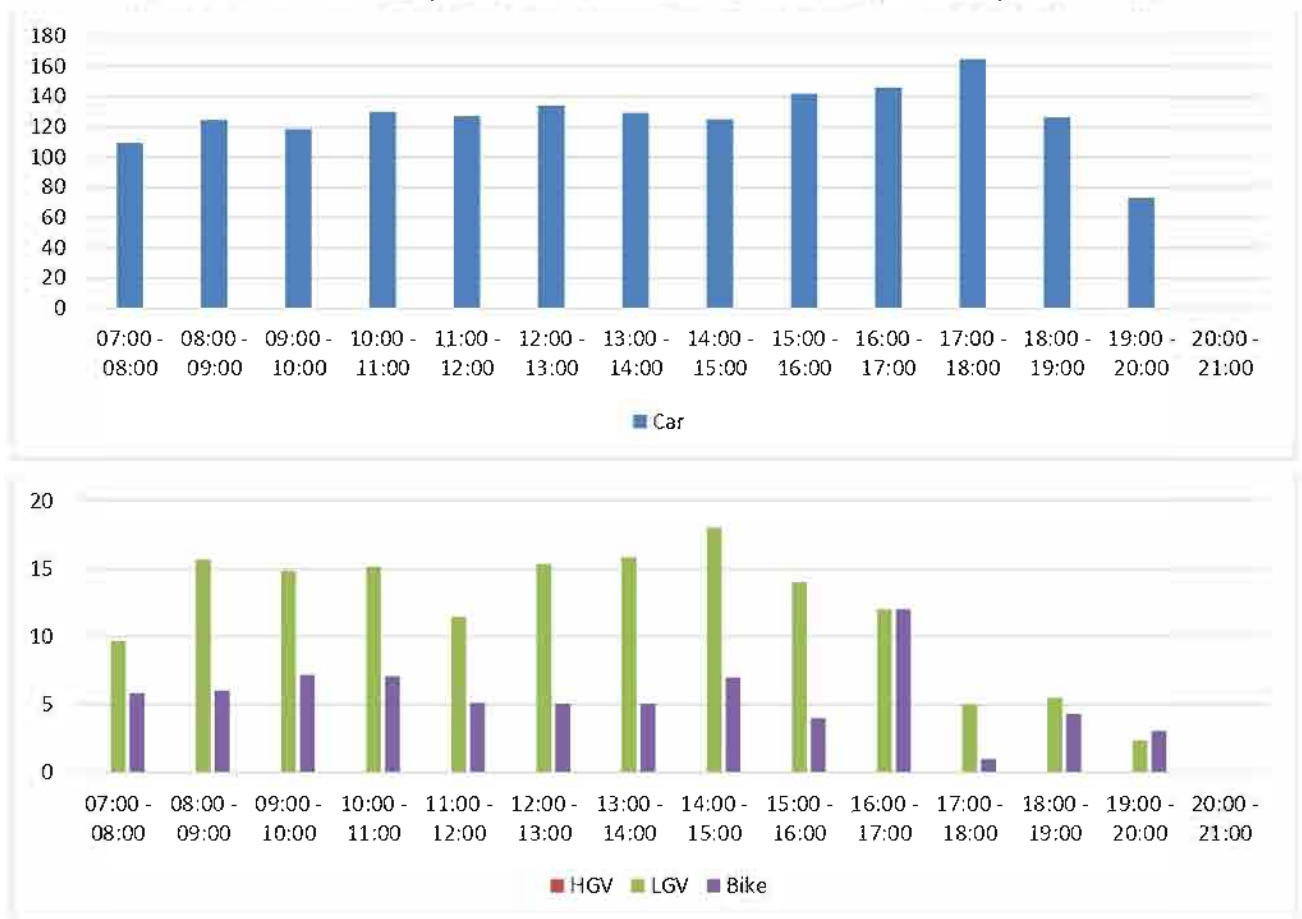


Figura 1.3-83. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Sighisoara-E_V

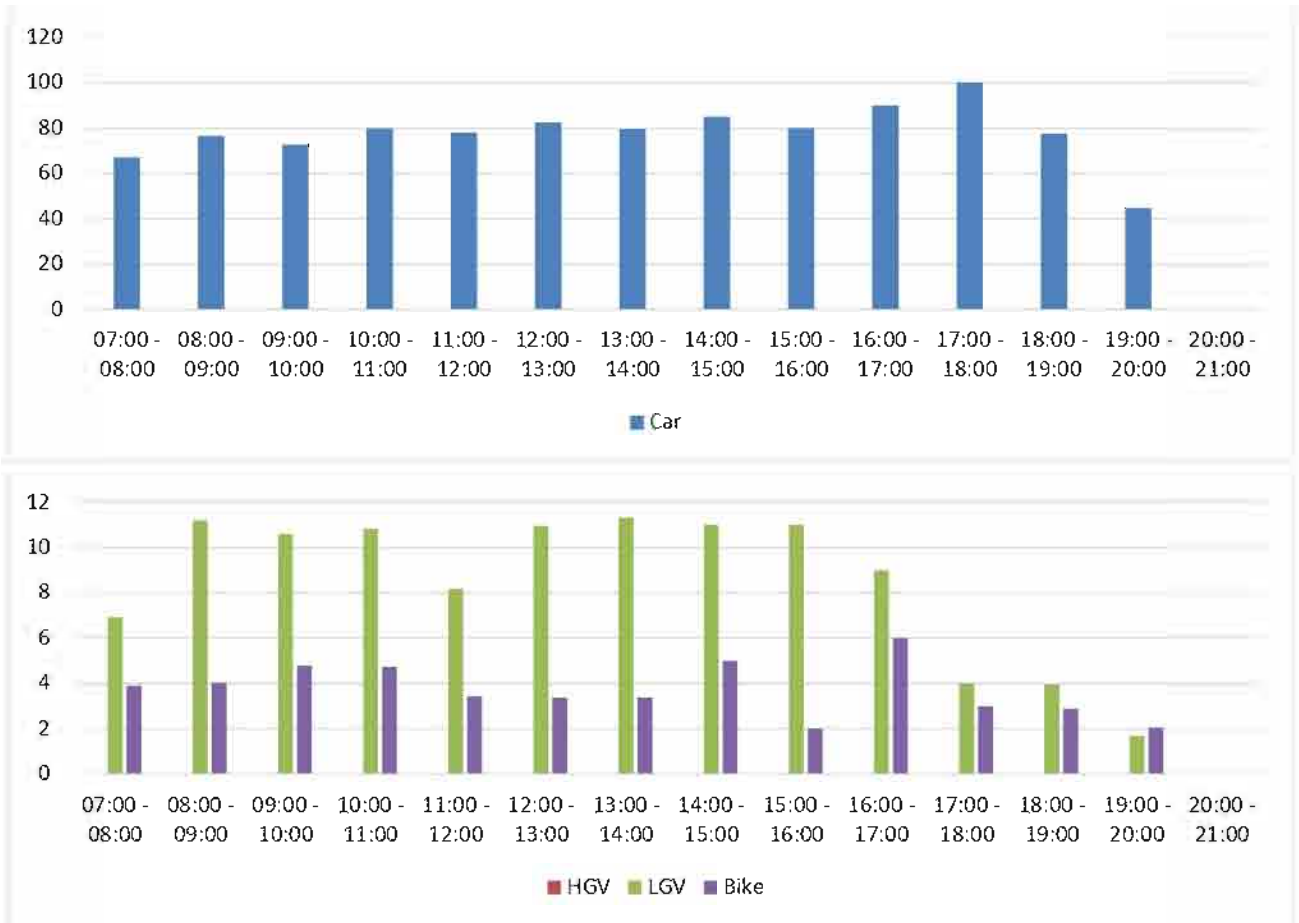


Figura 1.3-84. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Sighișoara-V_V

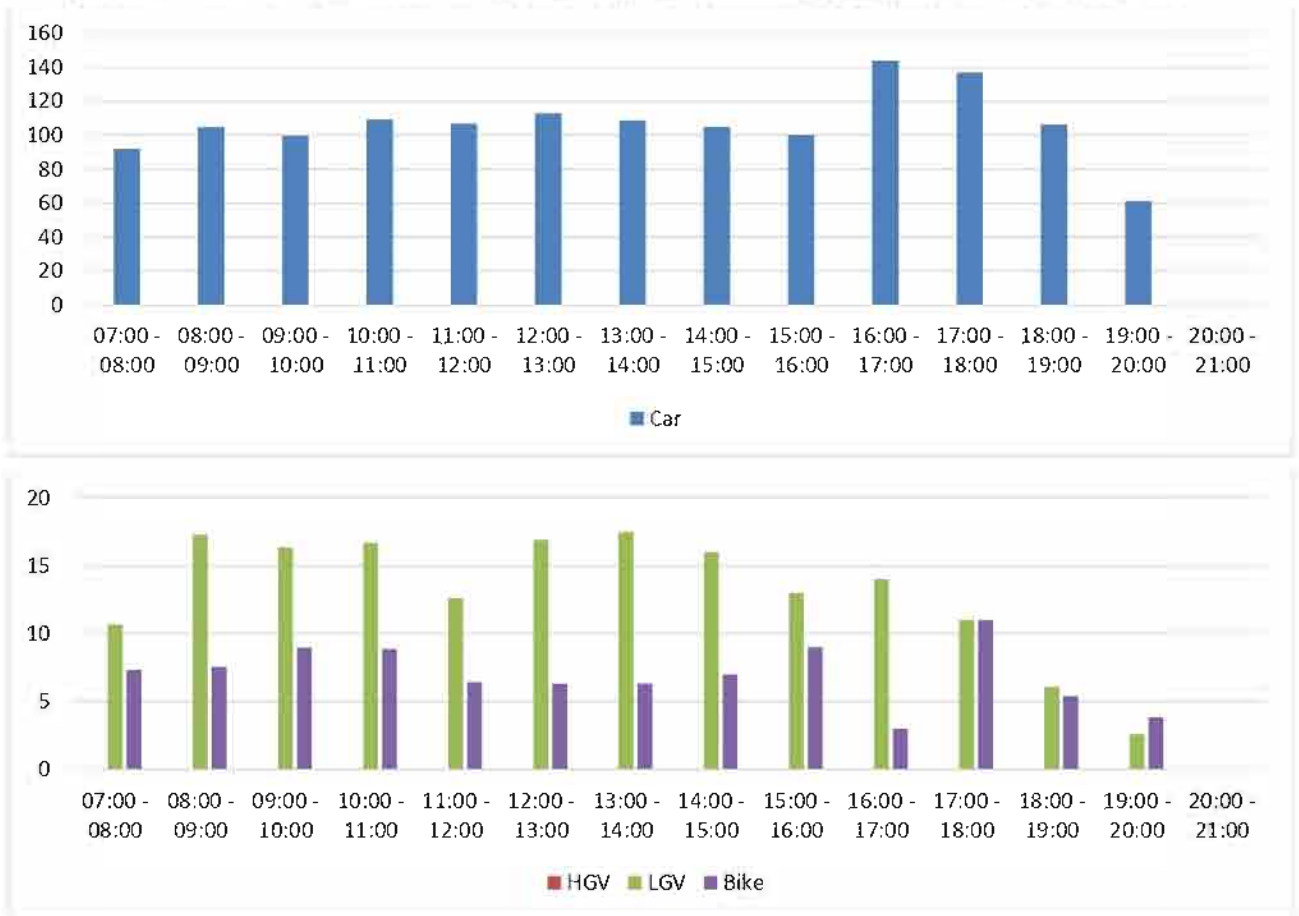


Figura 1.3-85. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 08_Sighișoara-V_E

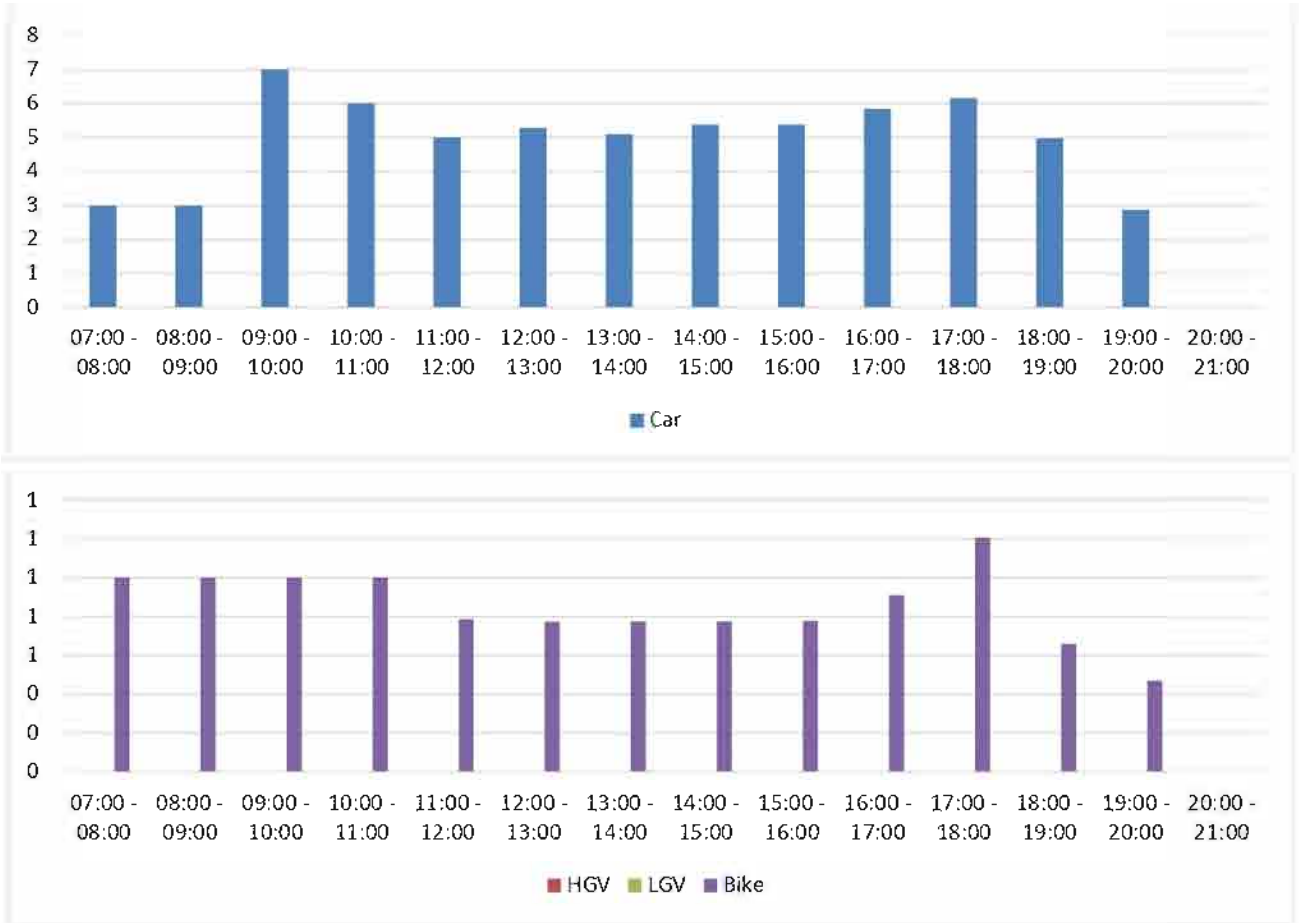


Figura 1.3-86. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-E_E

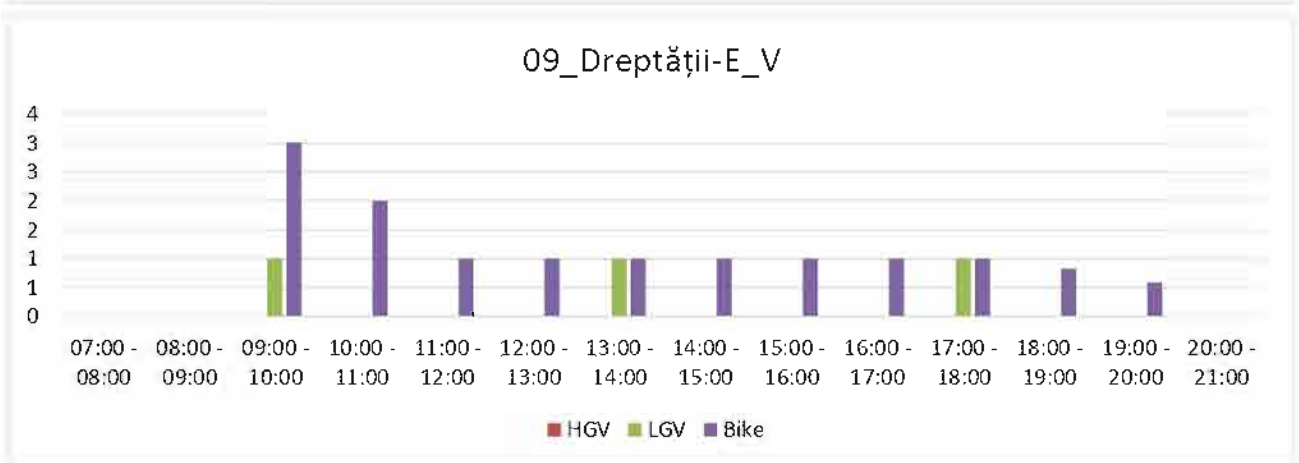
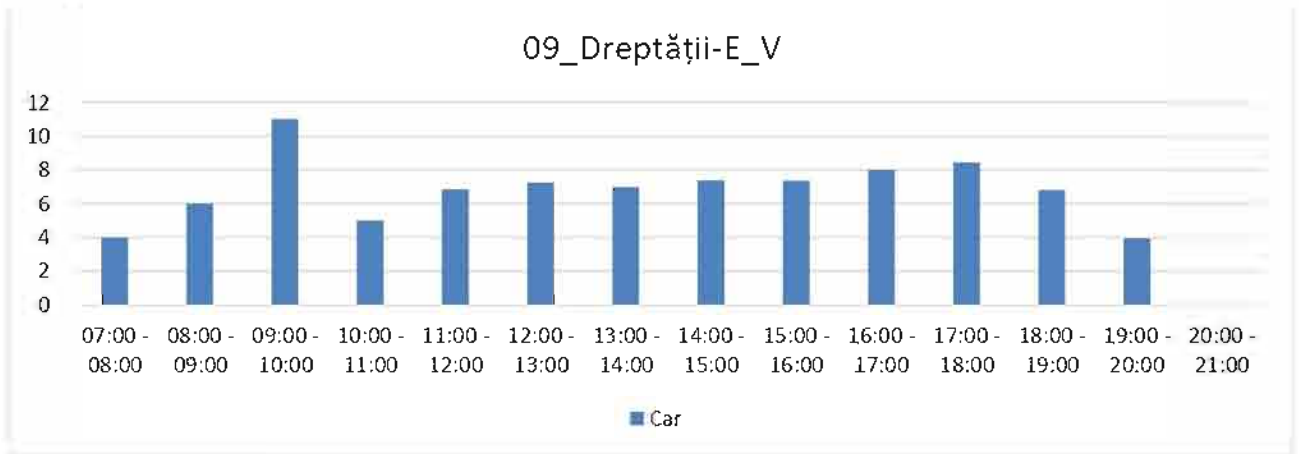


Figura 1.3-87. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-E_V

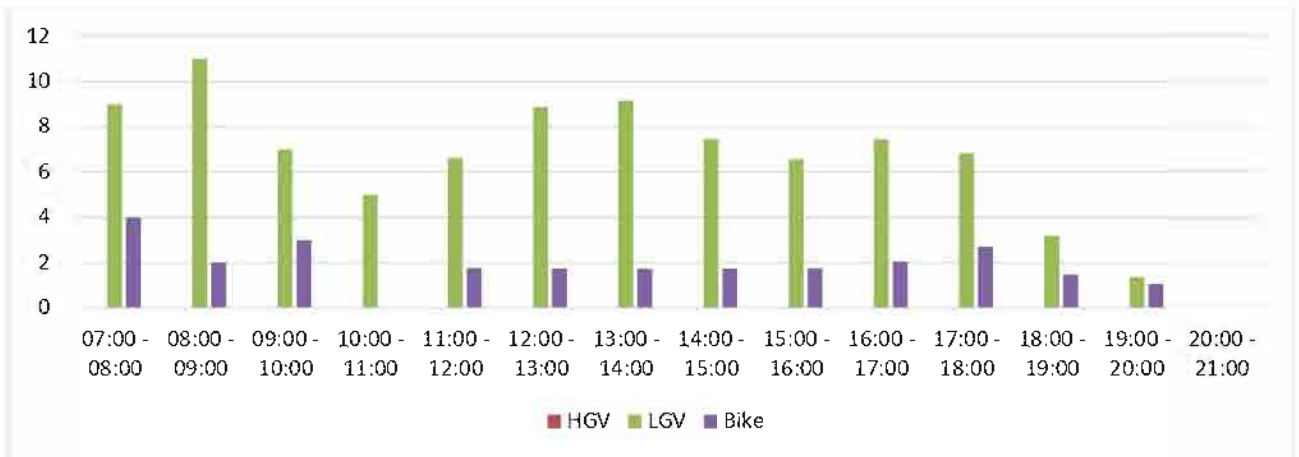
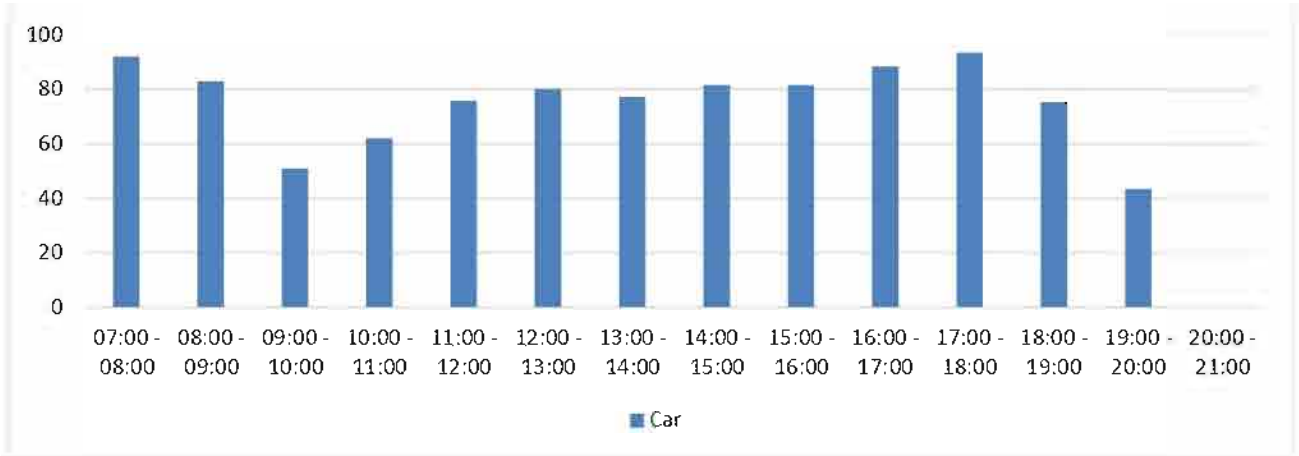


Figura 1.3-88. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-V_E

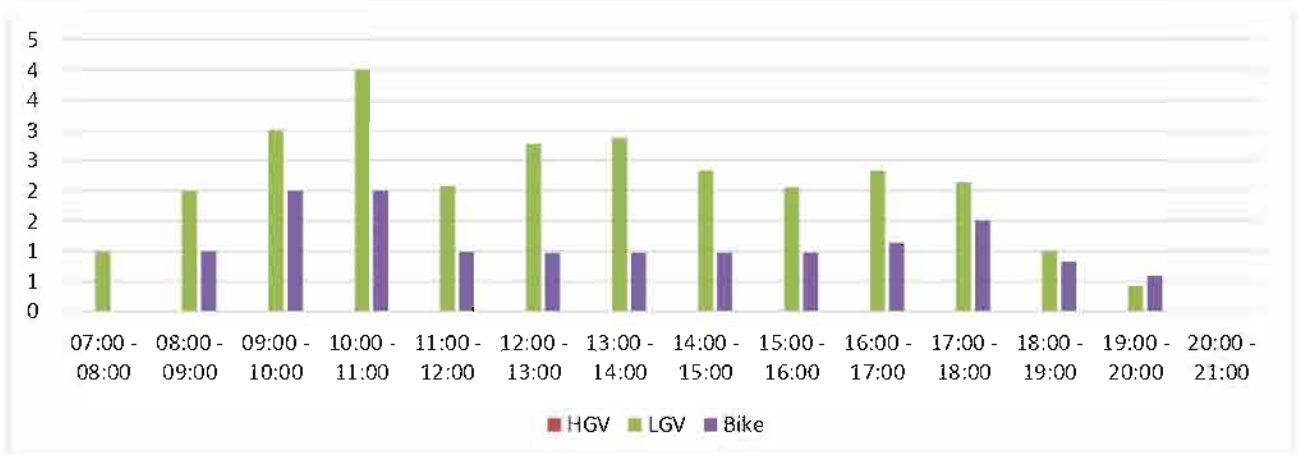
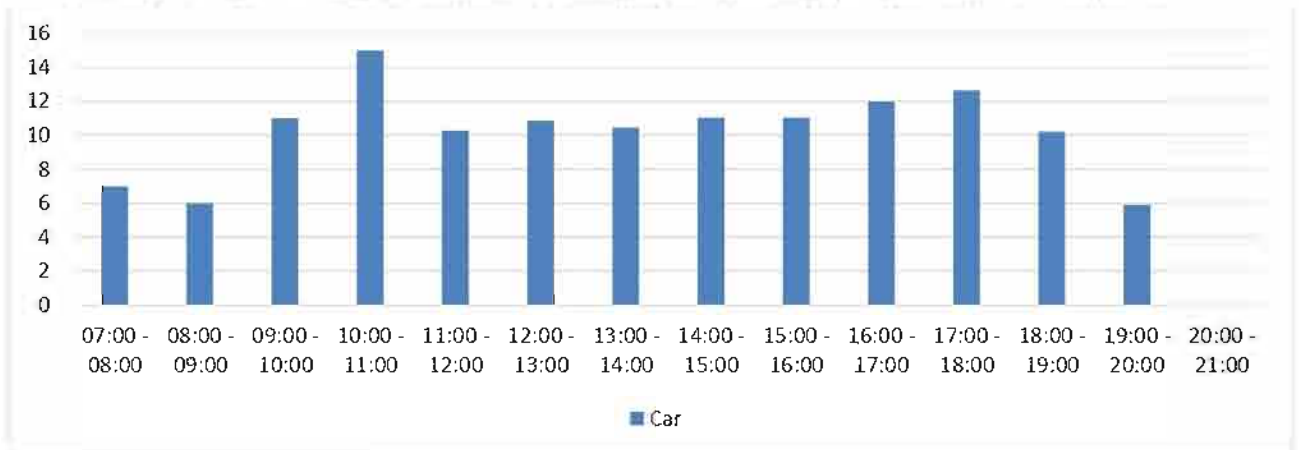


Figura 1.3-89. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Dreptății-V_V

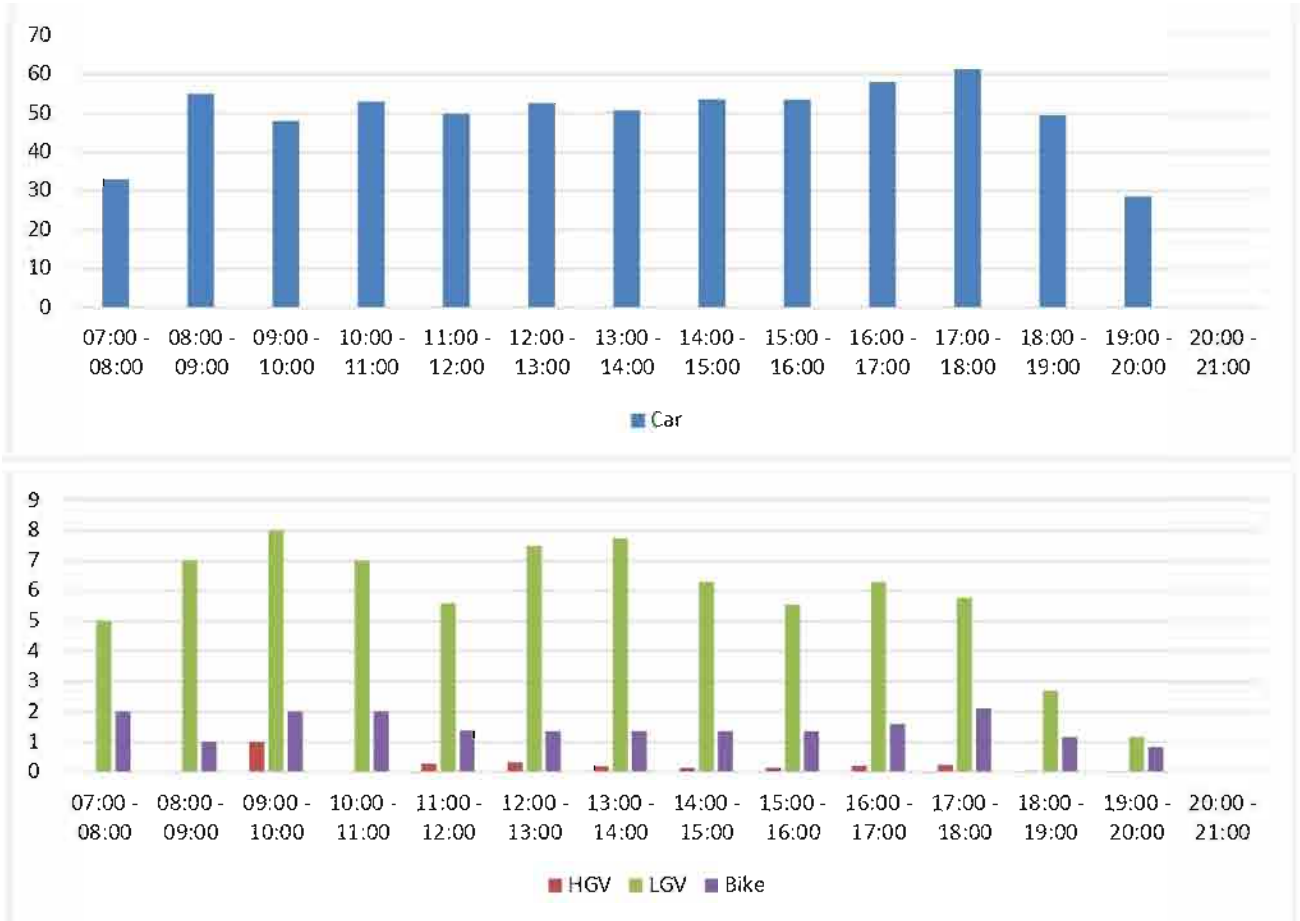


Figura 1.3-90. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Renașterii_S

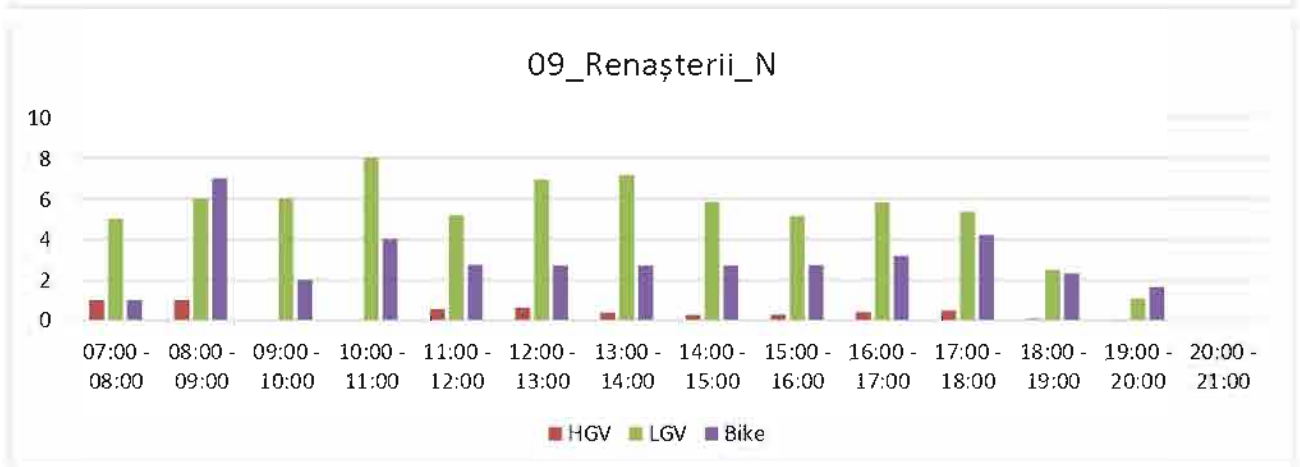
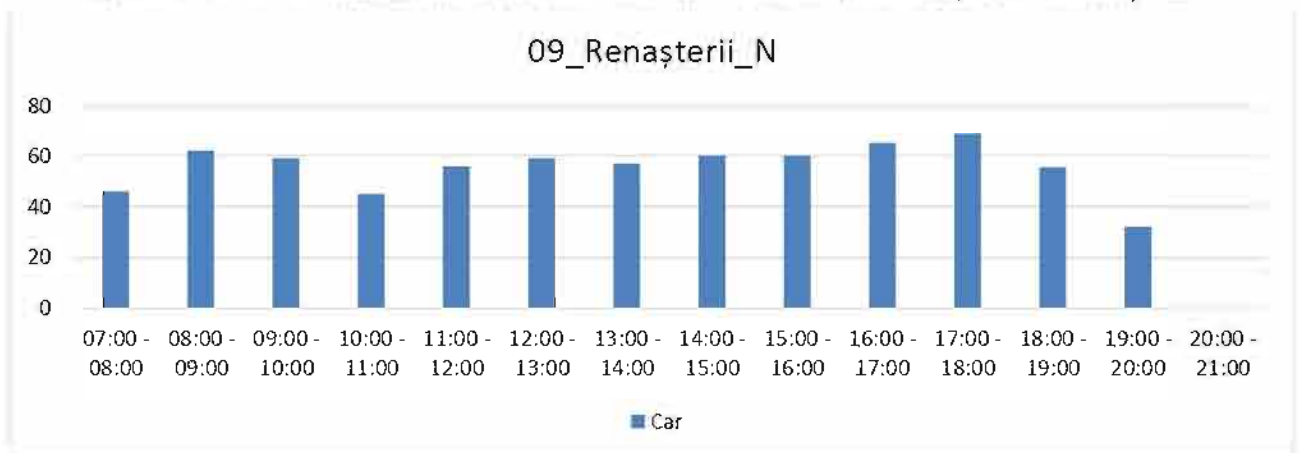


Figura 1.3-91. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 09_Renașterii_N

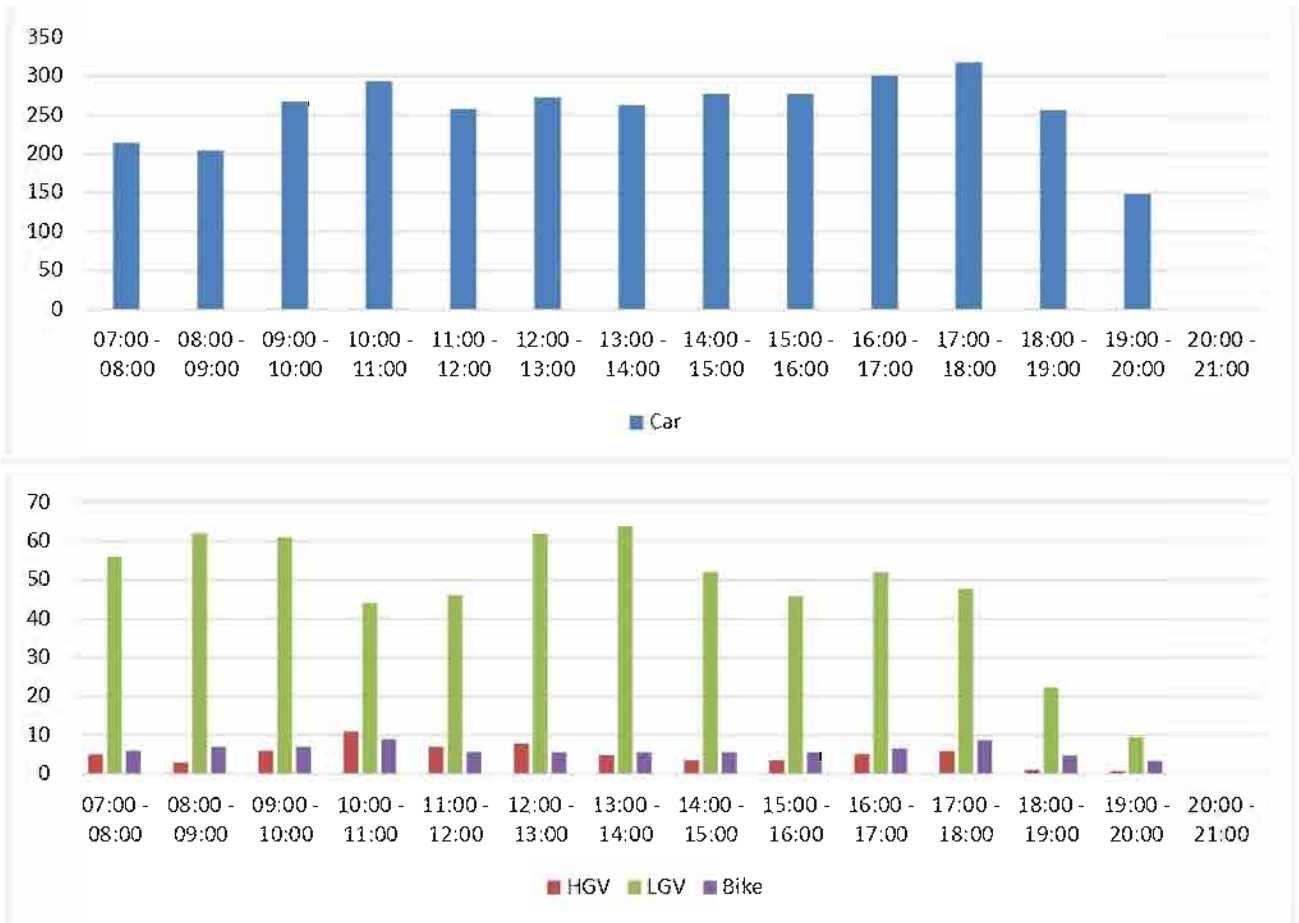


Figura 1.3-92. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 10_Voinicilor_E

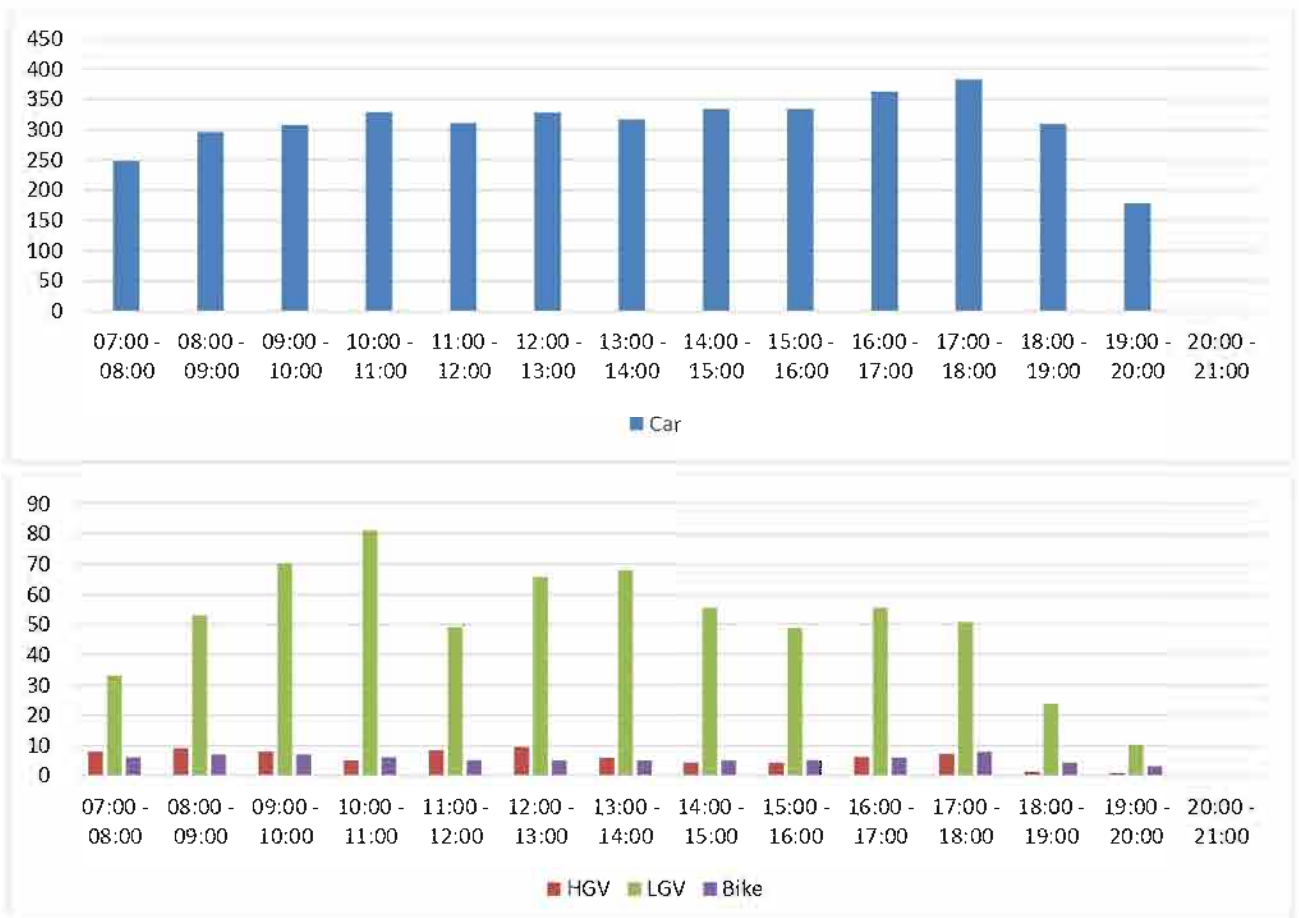
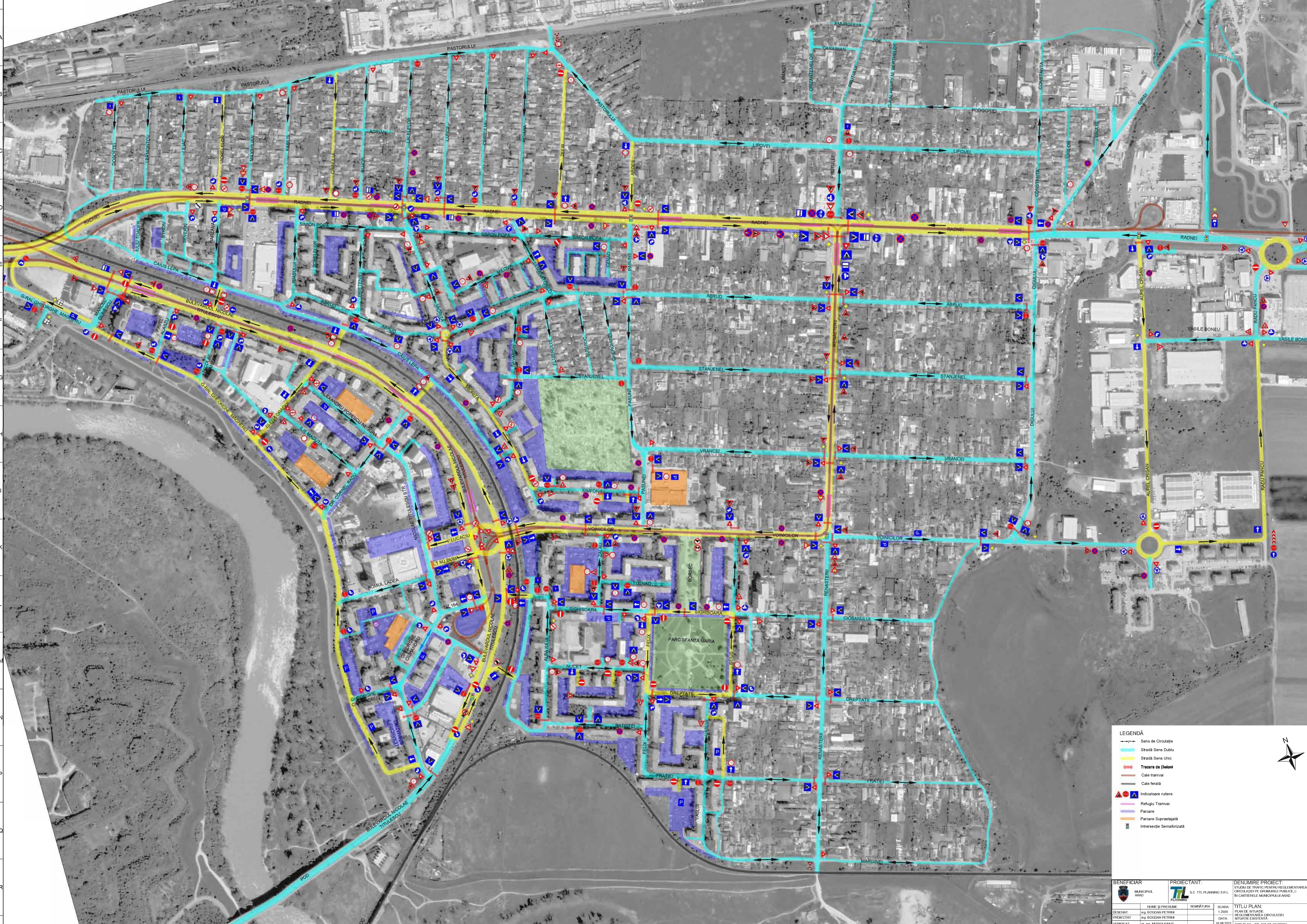


Figura 1.3-93. Distribuția orară a fluxurilor de vehicule pe direcția 10_Voinicilor_V



LEGENDĂ

- Sens de Circulație
- Stradă Sens Dublu
- Stradă Sens Unic
- Trecuri de Păștori
- Cale tramvai
- Cale ferată
- Indicație rutiere
- Refugiul Tramvai
- Parcare
- Parcare Supraetajată
- Intersecție Semafonizată



BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT STUDIUL DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE ÎN CARTERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESEINAT	ING. BUCURĂȚĂ PETRIȘA	SEMĂTURĂ		SCARA	1:2500
PROIECTAT	ING. BUCURĂȚĂ PETRIȘA			TITLUL PLAN:	PLAN DE SITUAȚIE
VERIFICAT	ING. MITROȘI KIMUT			DATA:	REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI
				HEURISTIC:	SITUAȚIE EXISTENȚĂ
					COD PLAN: TTL-AR-ST-AR-F001
2A1 841x1188=1.00m ²					

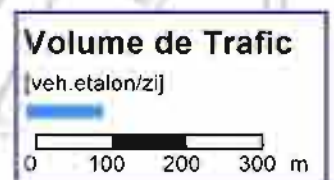
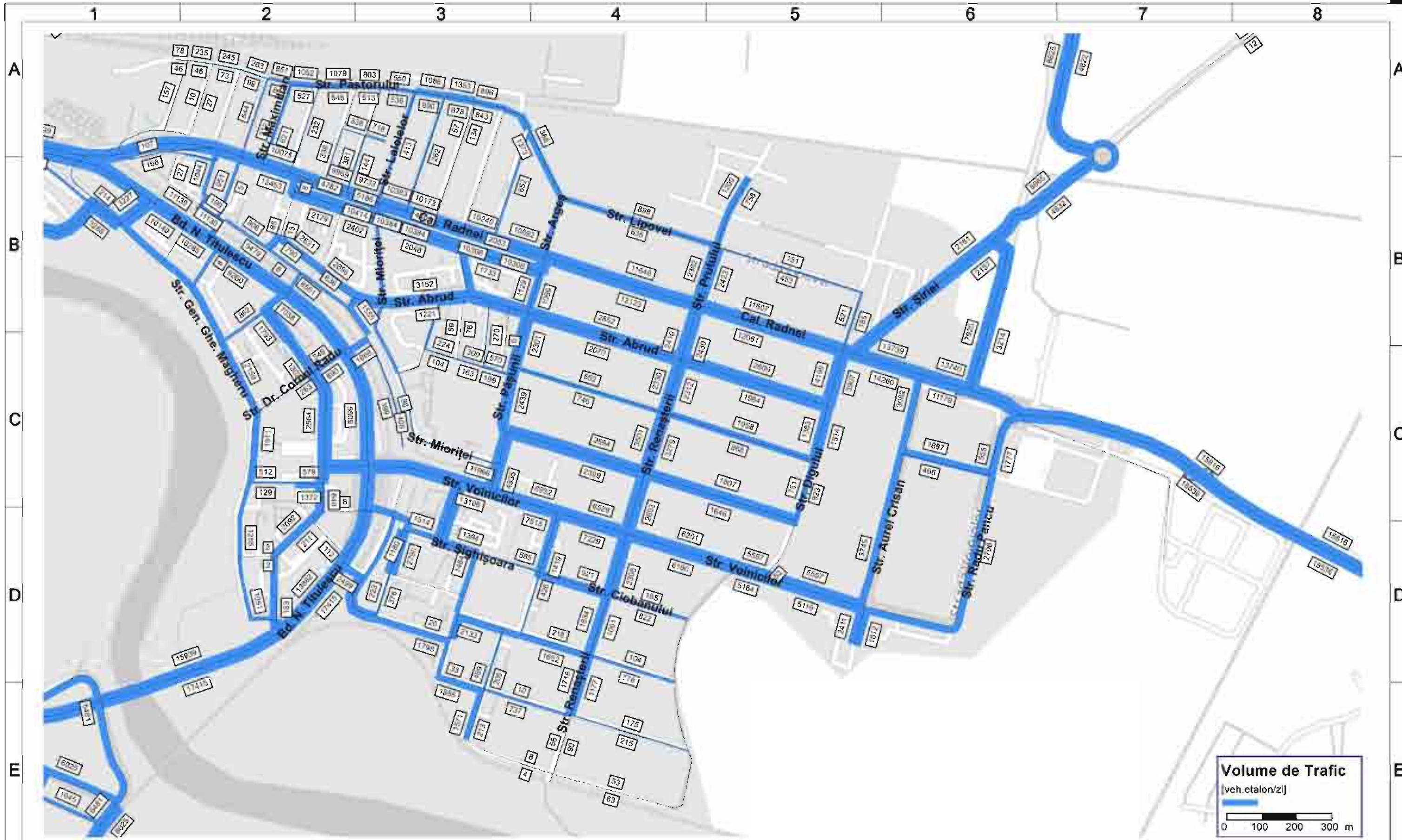




LEGENDĂ

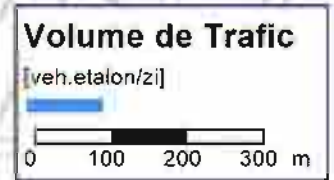
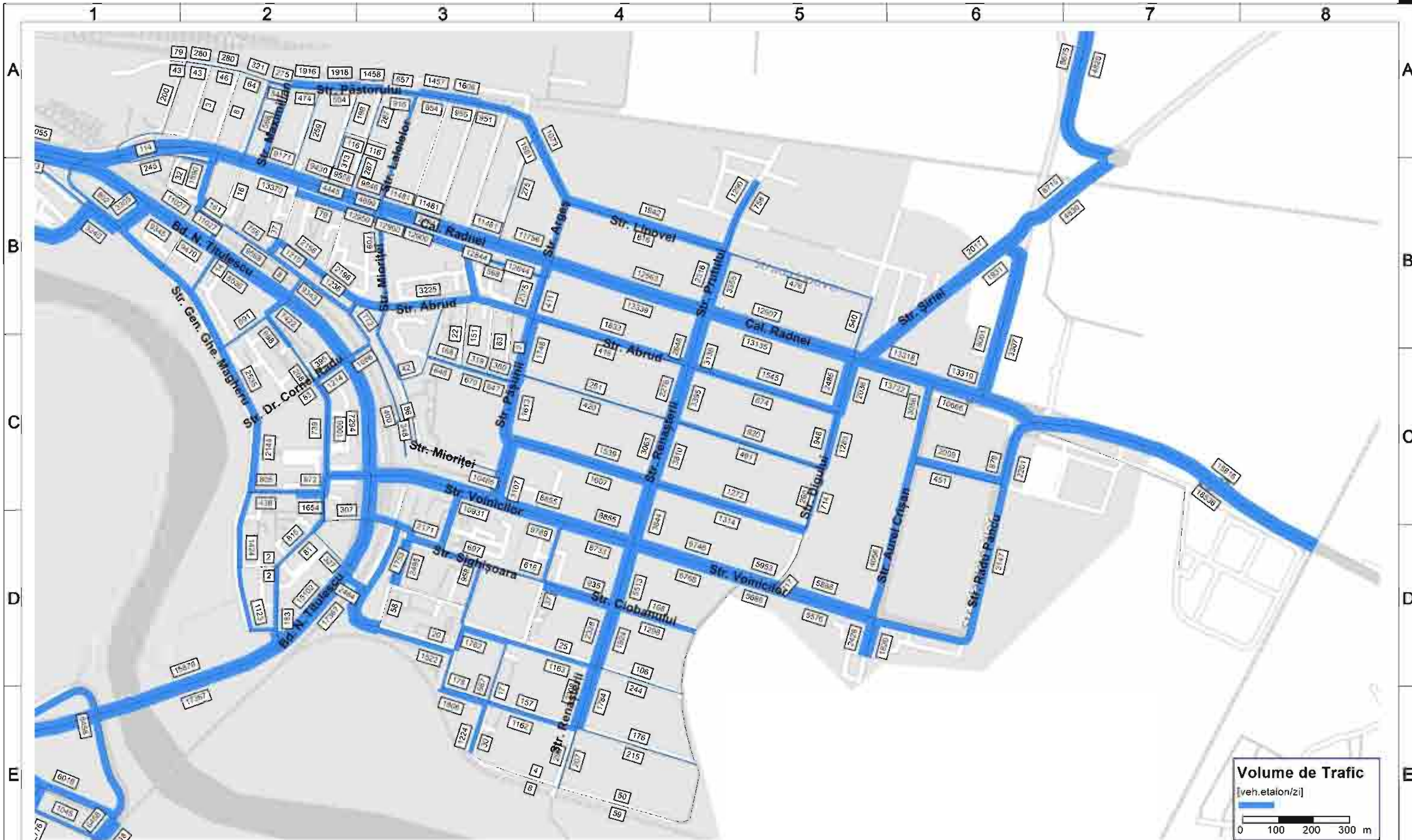
- Sens de Circulație
- Stradă Sens Dublu
- Stradă Sens Unic
- Trecuri de Pedestri
- Cale tramvai
- Cale ferată
- Indicatoare rutiere
- Refugiul Tramvai
- Parcare
- Parcare Supraetajată
- Intersecție Semaforzată



BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAUD		PROIECTANT: S.C. TIT PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIUL DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE ÎN CARACTERELE MUNICIPIULUI ARAUD	
DESEINAT ING. BOGDAN PETRINE	SCARA 1:2500	SEMĂTURĂ	DATA	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI SITUAȚIE PROIECTATĂ	
PROIECTAT ING. BOGDAN PETRINE	HEBROD	HEBROD	HEBROD	COD PLAN: TIT-AR-ST-AR-F000	
VERIFICAT ING. MITROȘ KIBIT	21	22	23	24 2A1 841x1188=1.00m ²	



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESEMAT ing. [REDACTED]	PROIECTAT ing. [REDACTED]	VERIFICAT dr. ing. [REDACTED]	NUME ȘI PRENUME [REDACTED]	SEMNĂTURA [REDACTED]	SCARA: 1:10000 DATA: 12.09.2021
TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE. VOLUME DE TRAFIC. PROGNOZĂ 2025 SITUAȚIE FĂRĂ PROIECT				COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD003	



BENEFICIAR

MUNICIPIUL ARAD

PROIECTANT:

S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:
 STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

	NUME ȘI PRENUME	SEMNĂTURA
DESENAT	ing. [REDACTED]	
PROIECTAT	ing. [REDACTED]	
VERIFICAT	dr. ing. [REDACTED]	

SCARA:
1:10000
DATA:
12.09.2021

TITLU PLAN:
 PLAN DE SITUAȚIE
 VOLUME DE TRAFIC, PROGNOZĂ 2025.
 SITUAȚIE PROPUȘĂ (CU PROIECT)
 COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD004



BENEFICIAR



MUNICIPIUL ARAD

PROIECTANT:



S.C. TTL PLANNING S.R.L.

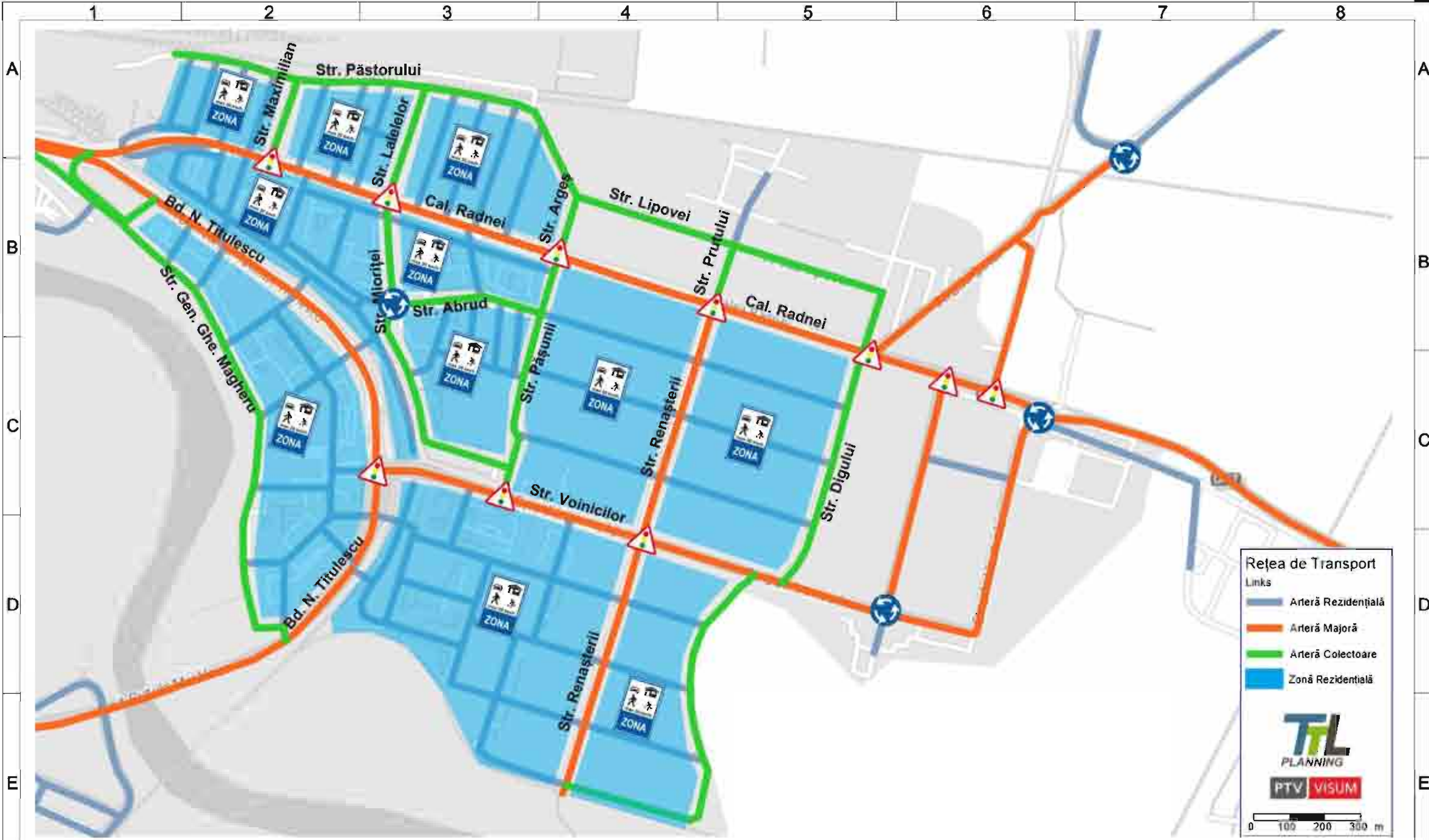
DENUMIRE PROIECT:




STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

	NUME ȘI PRENUME	SEMNĂTURA
DESENAT	ing. [REDACTED]	
PROIECTAT	ing. [REDACTED]	
VERIFICAT	dr. ing. [REDACTED]	

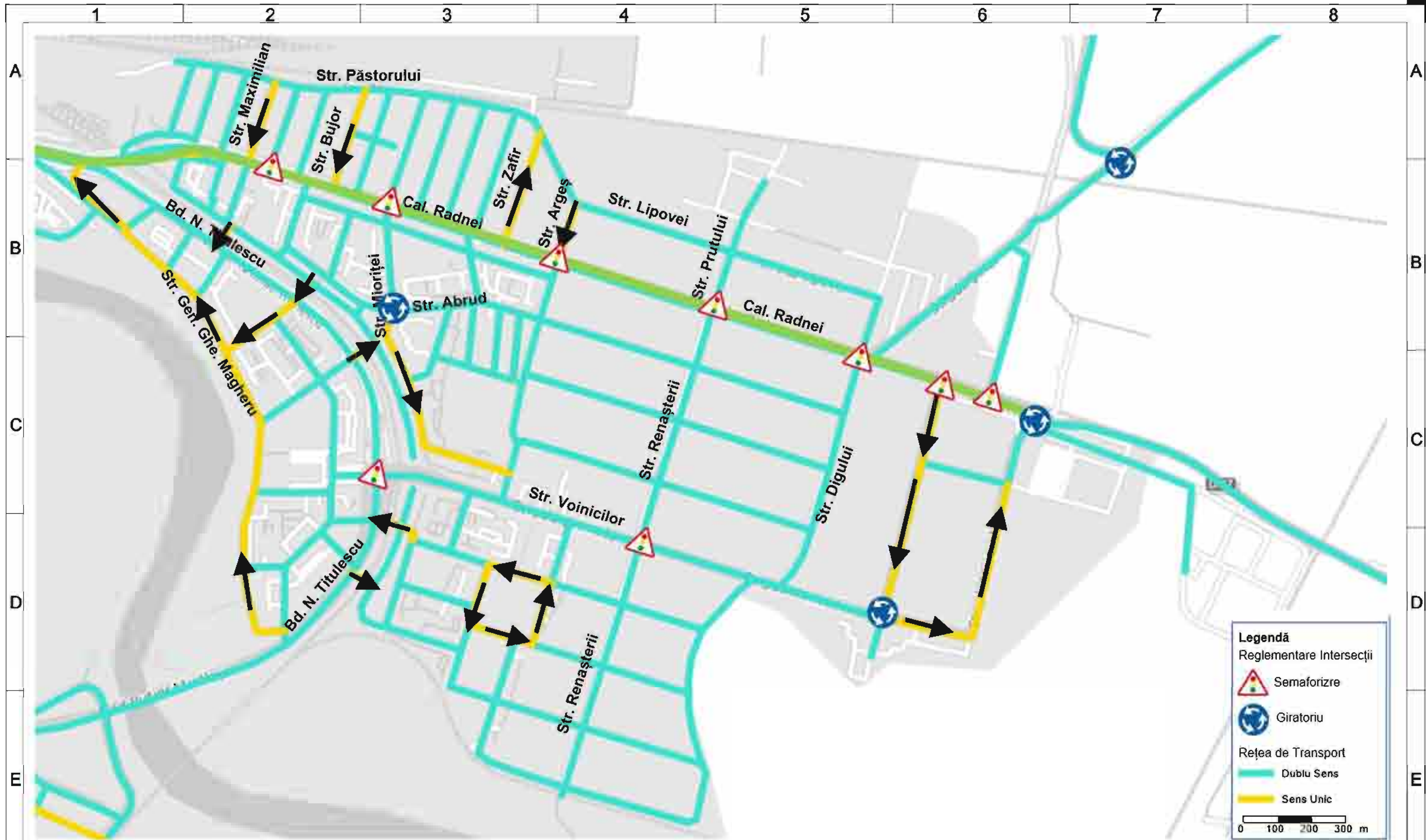
SCARA:
1:10000
DATA:
12.09.2021



TITLU PLAN:
PLAN DE SITUAȚIE
NIVEL DE SERVICIU (LOS). PROGNOZĂ 2025.
SITUAȚIE FĂRĂ PROIECT
COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD005



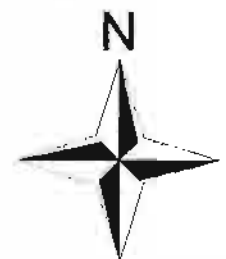
BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT	ing.		SEMĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN: PROPUNERE IERARHIZARE ARTERE DE CIRCULAȚIE ȘI STABILIRE ZONE REZIDENȚIALE. COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD007
PROIECTAT	ing.			1:10000	
VERIFICAT	dr. ing. Ml			DATA:	



2A4 297x420=0.125m²



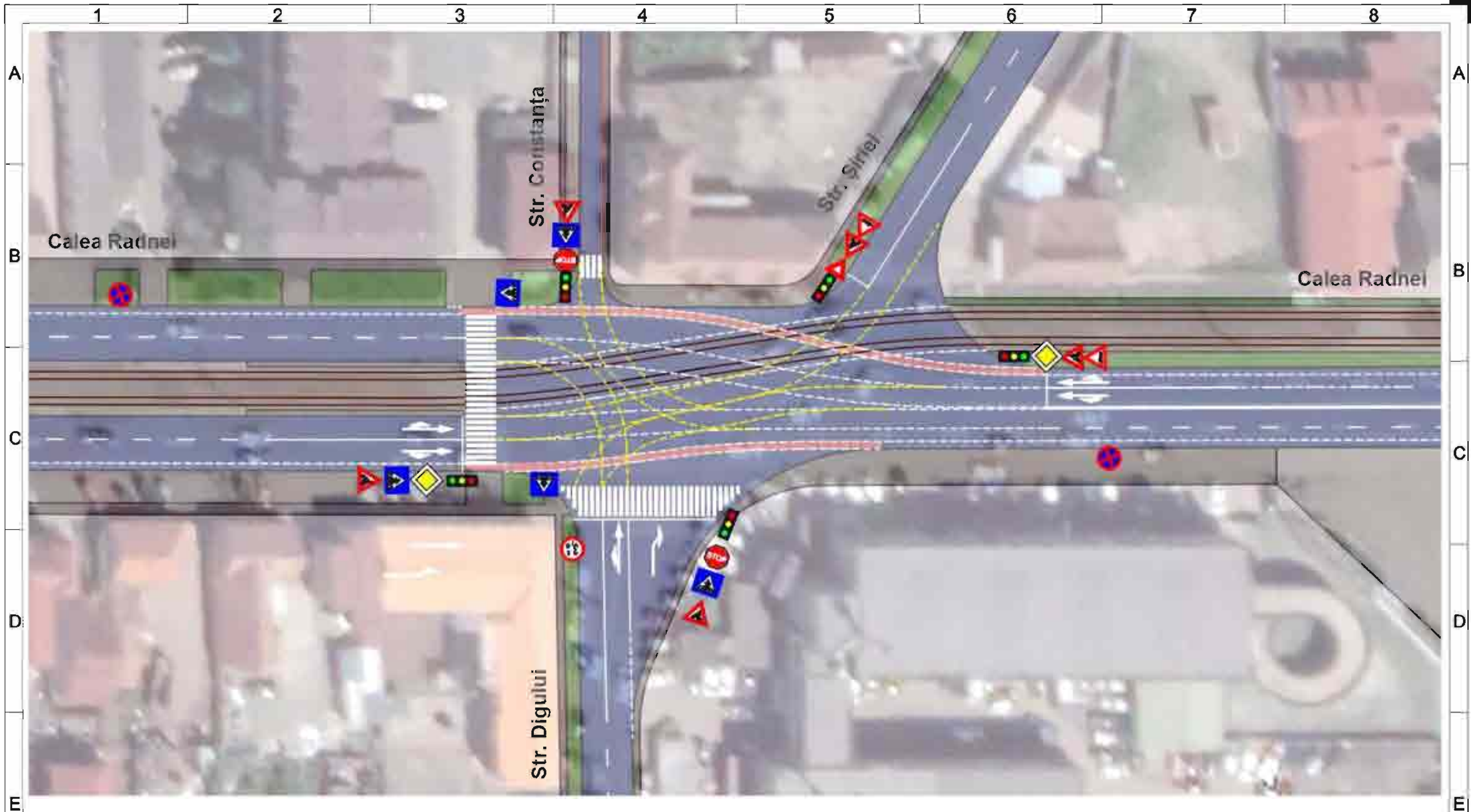
BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT PROIECTAT VERIFICAT	ing. [REDACTED] ing. [REDACTED] dr. ing. [REDACTED]	SEMNĂTURA [REDACTED]	SCARA: 1:10000 DATA: 12.09.2021	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE SITUAȚIE EXISTENTĂ ORGANIZAREA CIRCULAȚIEI COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD008	

2A4 297x420=0.125m²



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT	ing. [REDACTED]	SEMĂNĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE SITUAȚIE PROPUȘĂ ORGANIZAREA CIRCULAȚIEI COD PLAN: TTL.040-ST.ĂR.PD009	
PROIECTAT	ing. [REDACTED]		DATA:		
VERIFICAT	dr. ing. [REDACTED]		12.09.2021		

2A4 297x420=0.125m²



LEGENDĂ

-  Indicatoare rutiere
-  Carosabil
-  Trotuar
-  Bandă de biciclete
-  Parcare / Accese
-  Spațiu Verde

BENEFICIAR



PROIECTANT:



DENUMIRE PROIECT:

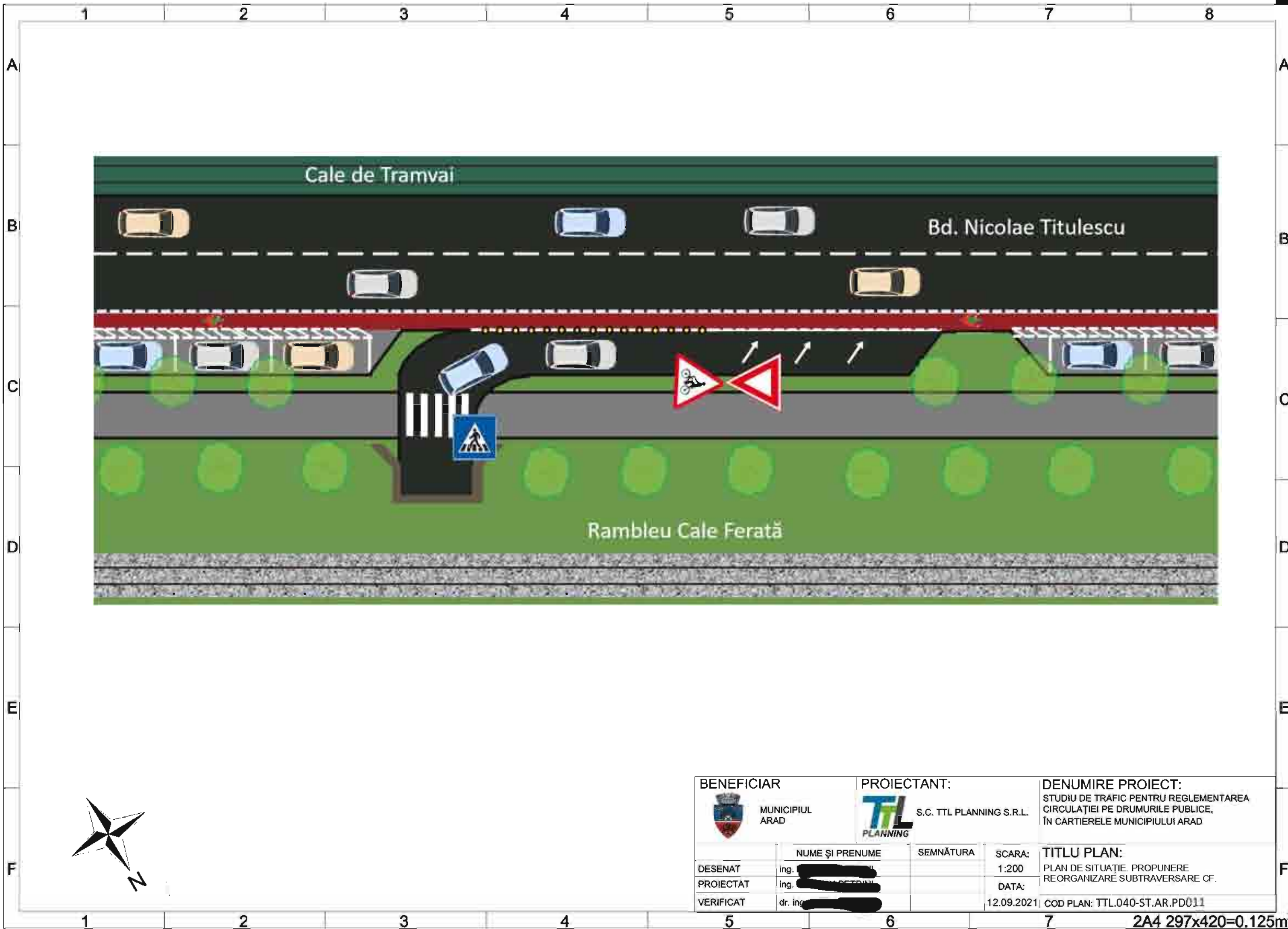
STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA
CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE,
ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD



	NUME ȘI PRENUME	SEMNĂTURA	SCARA:
DESENAT	ing. [REDACTED]		1:500
PROIECTAT	ing. [REDACTED]		DATA:
VERIFICAT	dr. ing. [REDACTED]		12.09.2021

TITLU PLAN:

PLAN DE SITUAȚIE PROPUNERE REORGANIZARE
INTERSECȚIA CAL RADNEI - STR ȘIRIEI - STR.
CONSTANȚA - STR DIGULUI

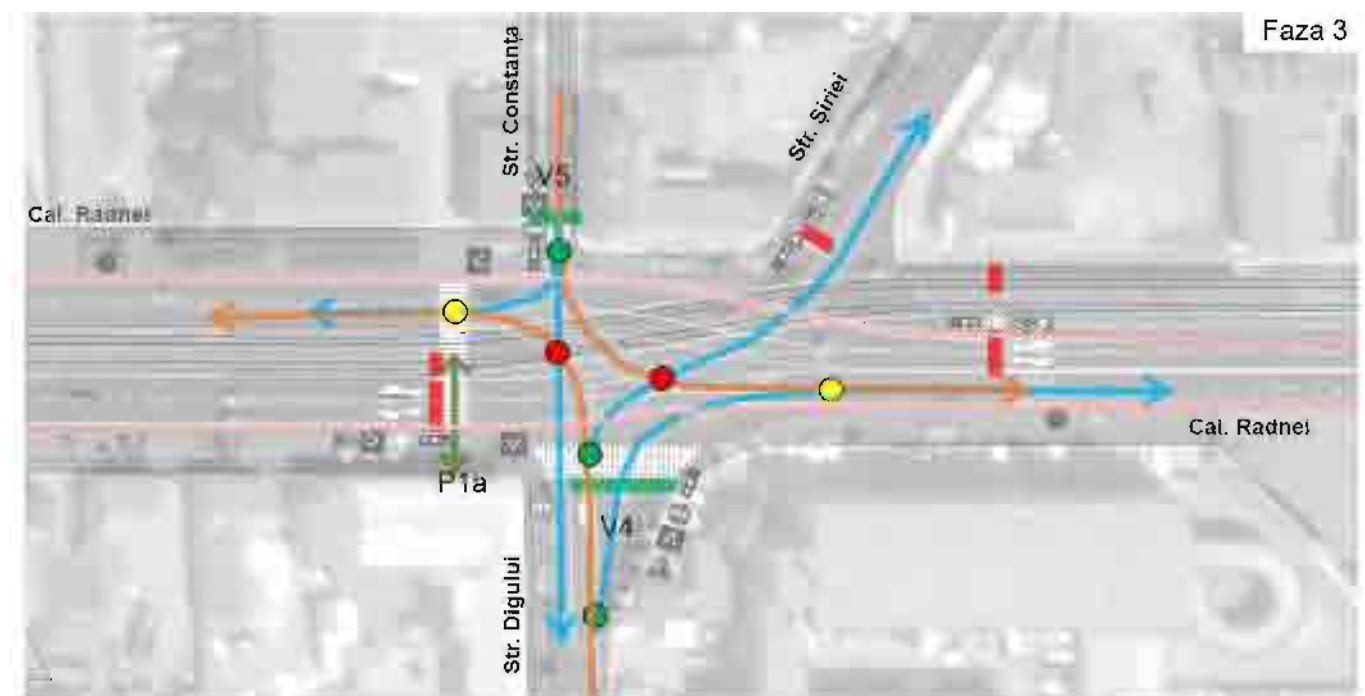
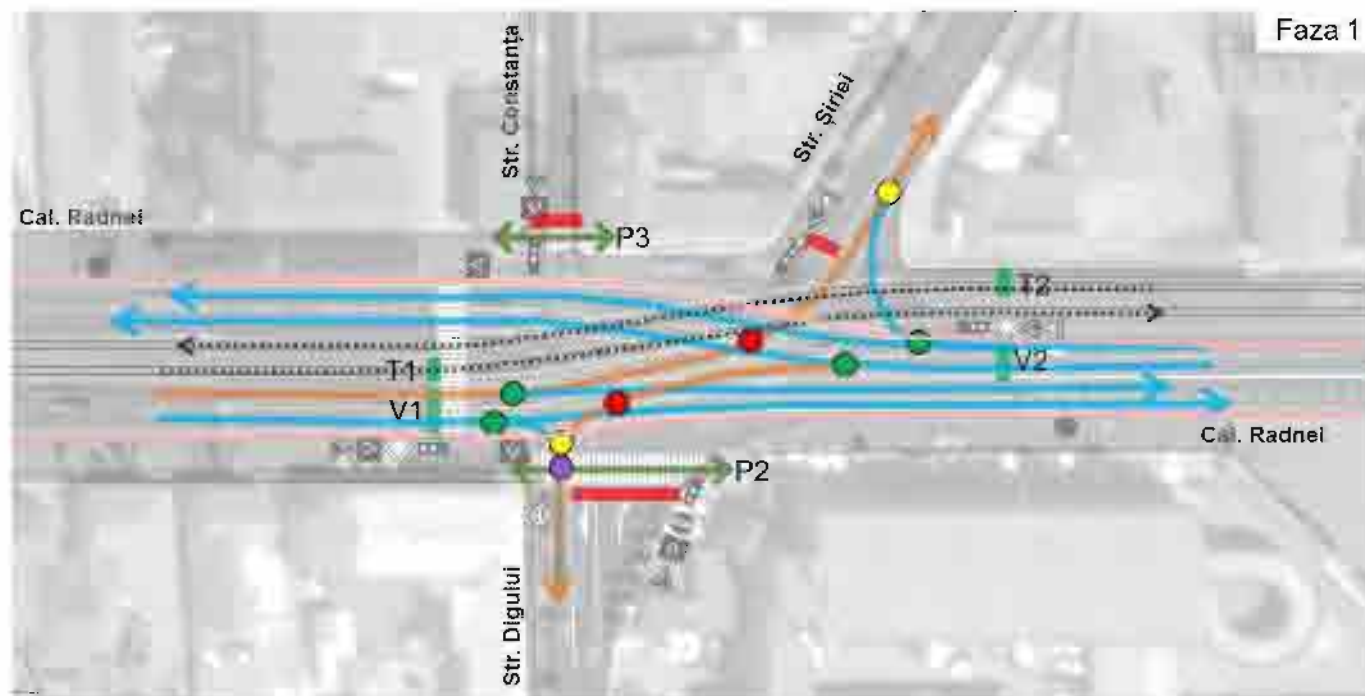
COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD010



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT ing. [REDACTED]	NUME ȘI PRENUME [REDACTED]	SEMNĂTURA [REDACTED]	SCARA: 1:200	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE. PROPUNERE REORGANIZARE SUBTRAVERSARE CF.	
PROIECTAT Ing. [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	DATA: 12.09.2021	COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD011	
VERIFICAT dr. ing. [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

2A4 297x420=0.125m²

A

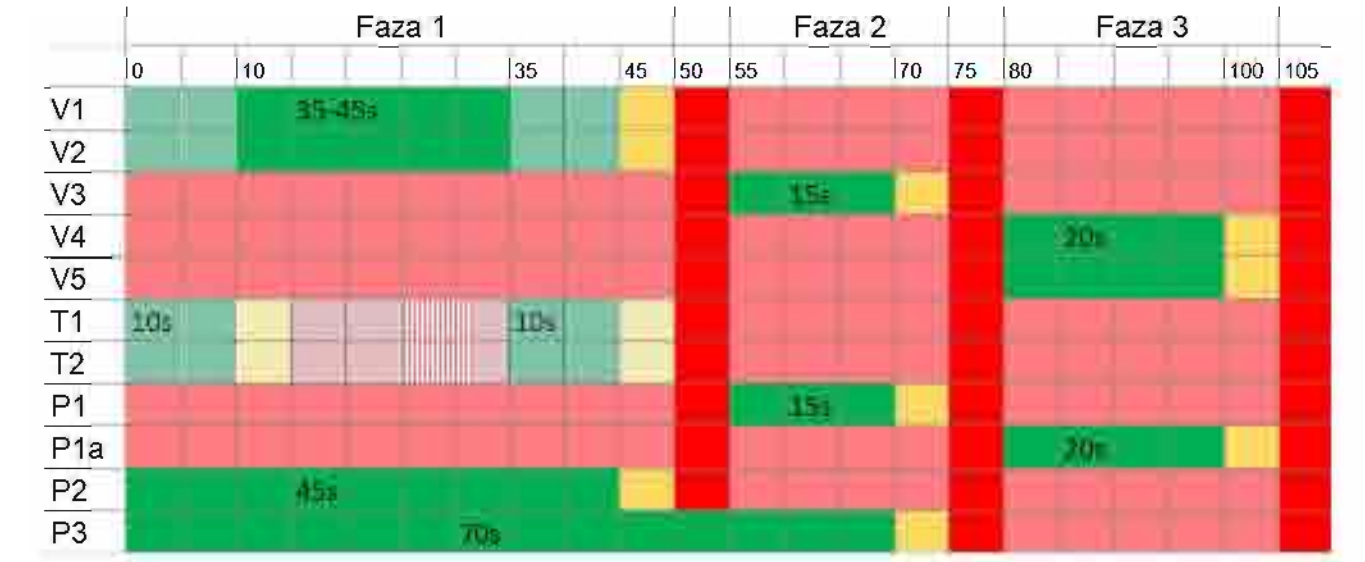


A

B

B

C



C

D

D

E

E

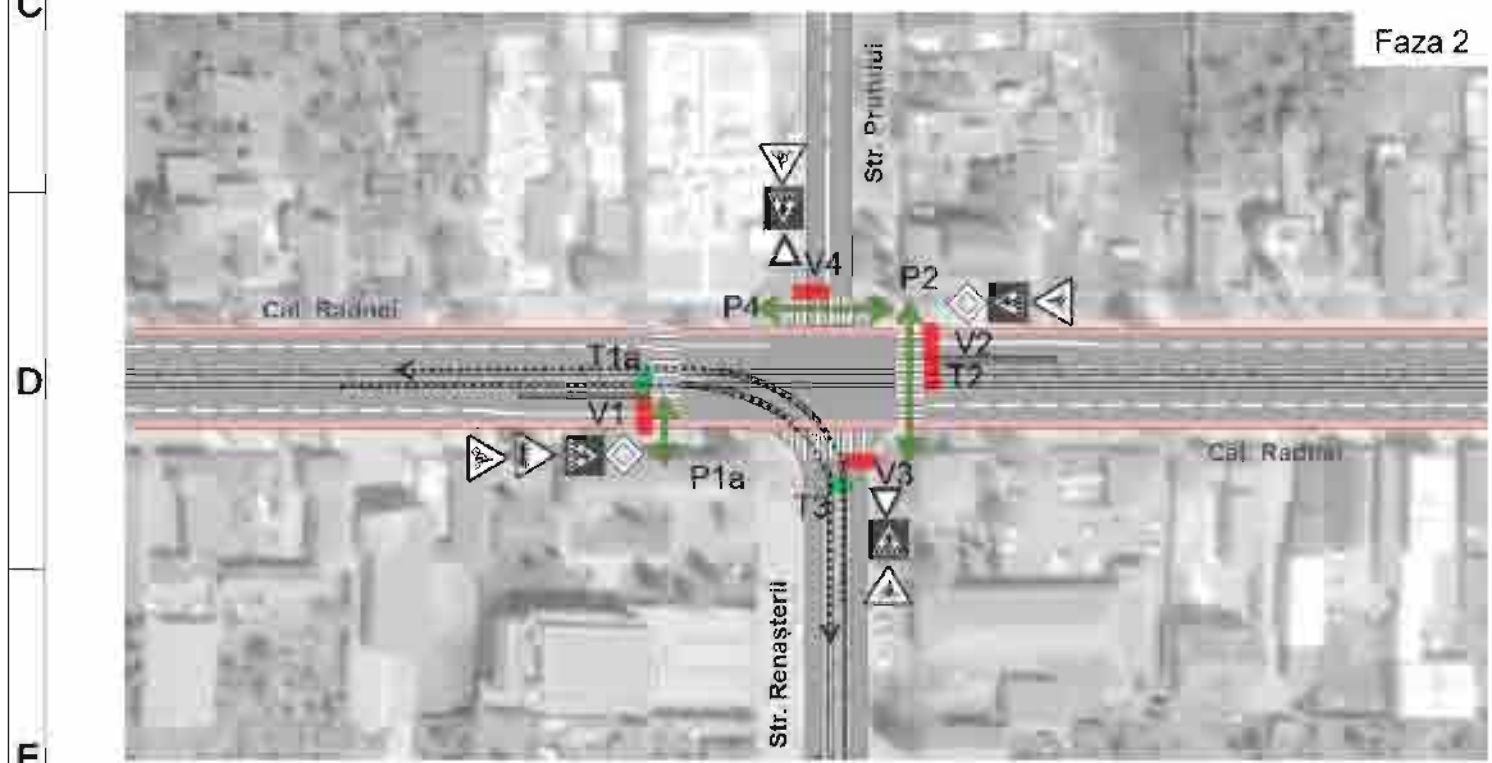
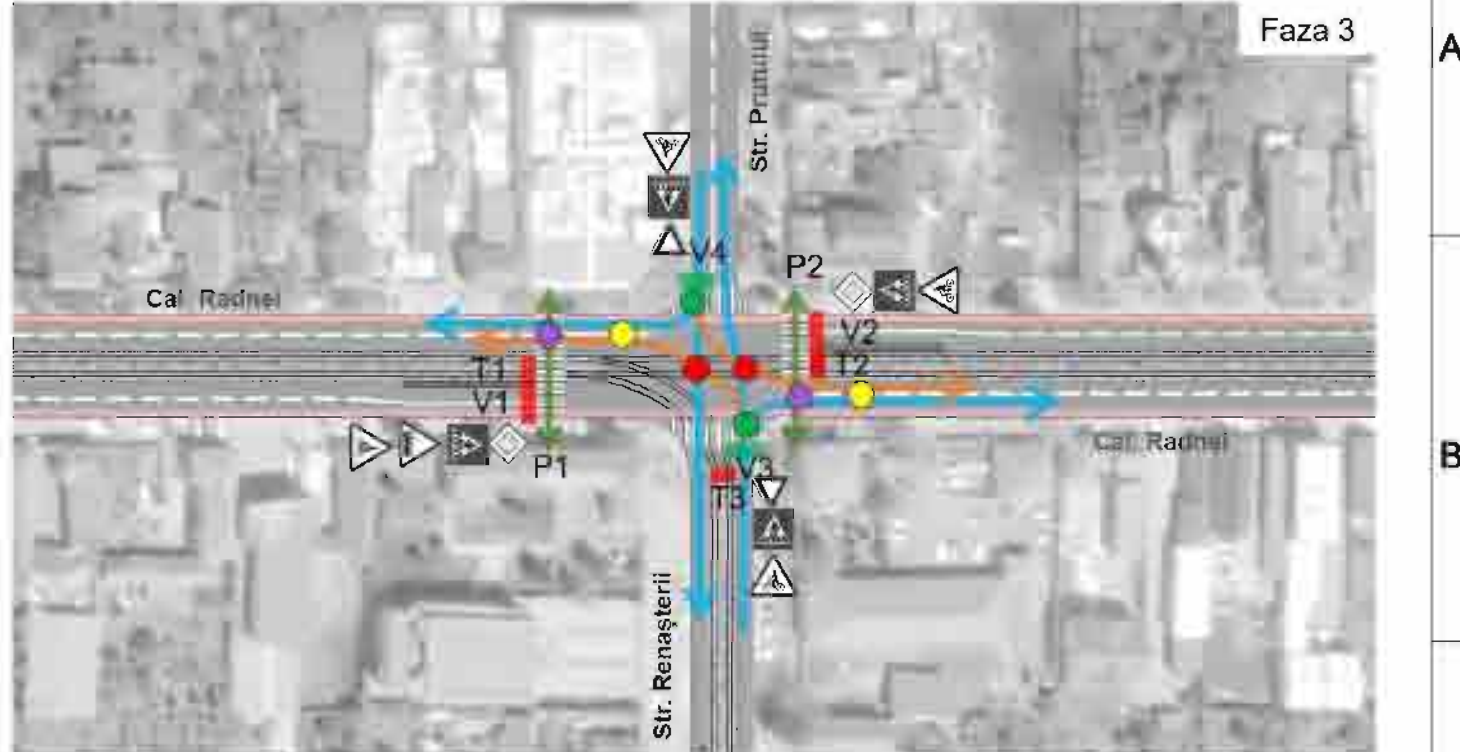
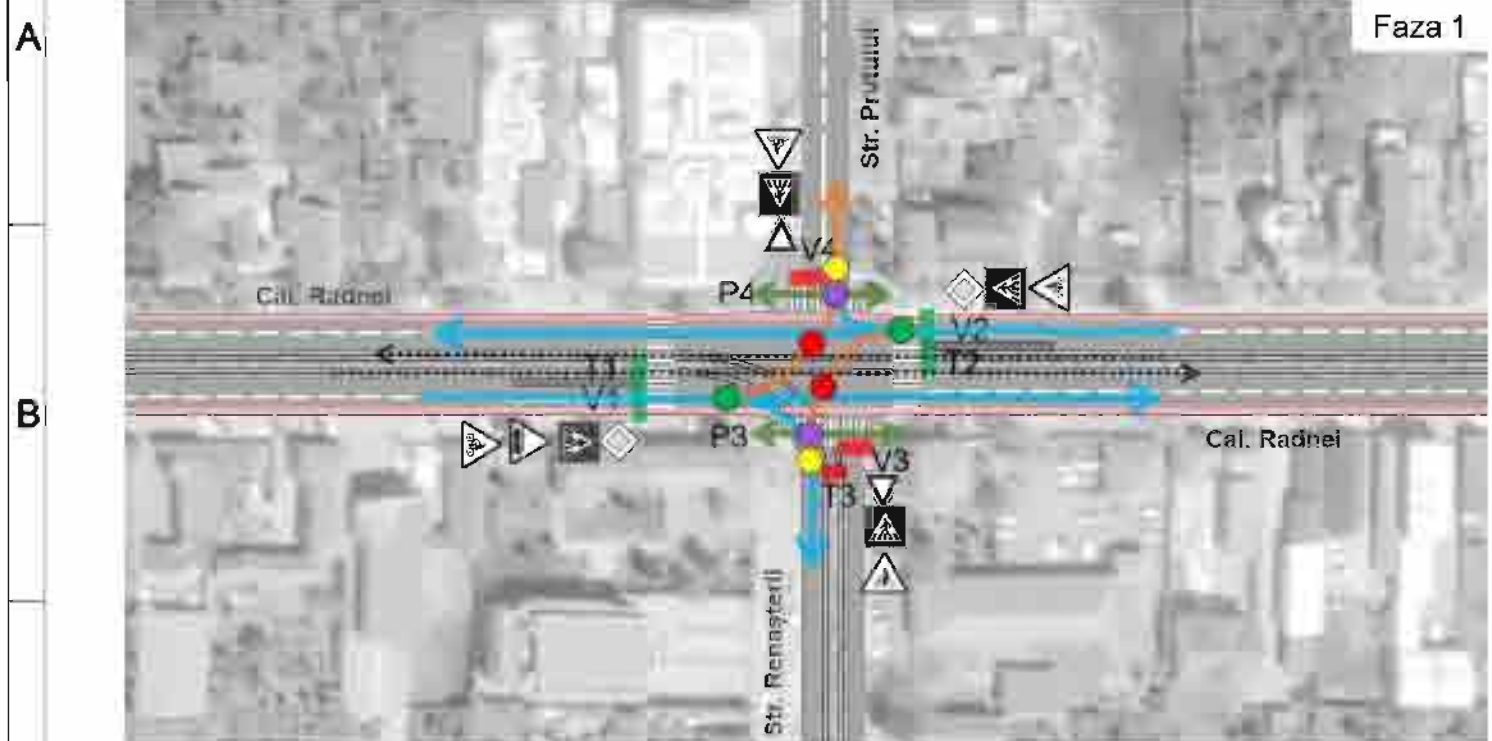


- Legendă**
- Intersecție Pieton – Vehicul
 - Intersecție Vehicul – Vehicul
 - Compunere Flux Auto
 - Descompunere Flux Auto
 - Flux Auto
 - Flux Tramvai
 - Flux pietonal
 - Linie de Stop Semafor
 - Bandă de biciclete
 - Carosabil

BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT: S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT	ing. [redacted]	SEMĂȚURA	SCARA:	TITLU PLAN:	
PROIECTAT	ing. [redacted]		DATA:	PLAN DE SEMAFORIZARE. PROPUNERE.	
VERIFICAT	dr. ing. [redacted]		12.09.2021	INTERSECȚIA CAL. RADNEI – STR. ȘIRIEI – STR. CONSTANȚA – STR. DIGULUI	
				COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD012	

F

F

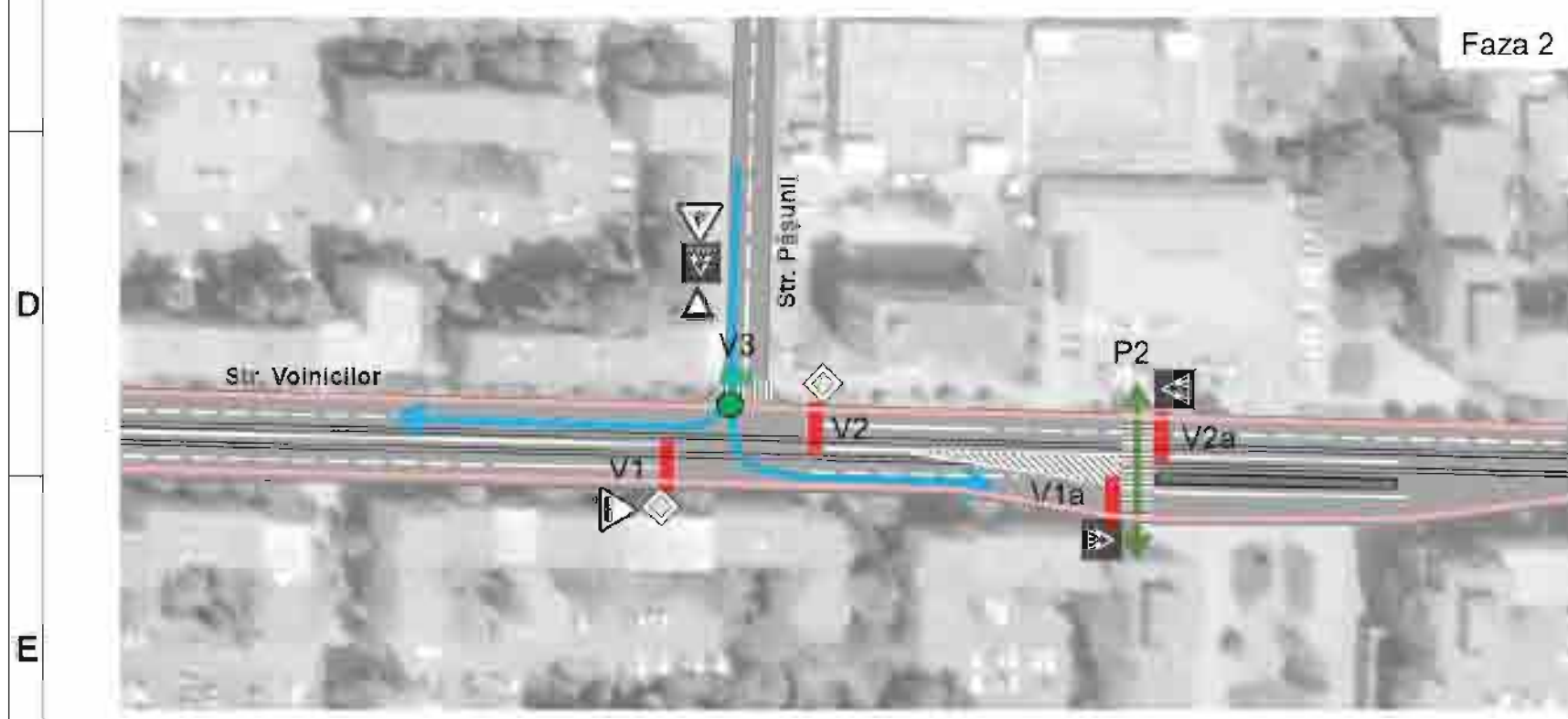
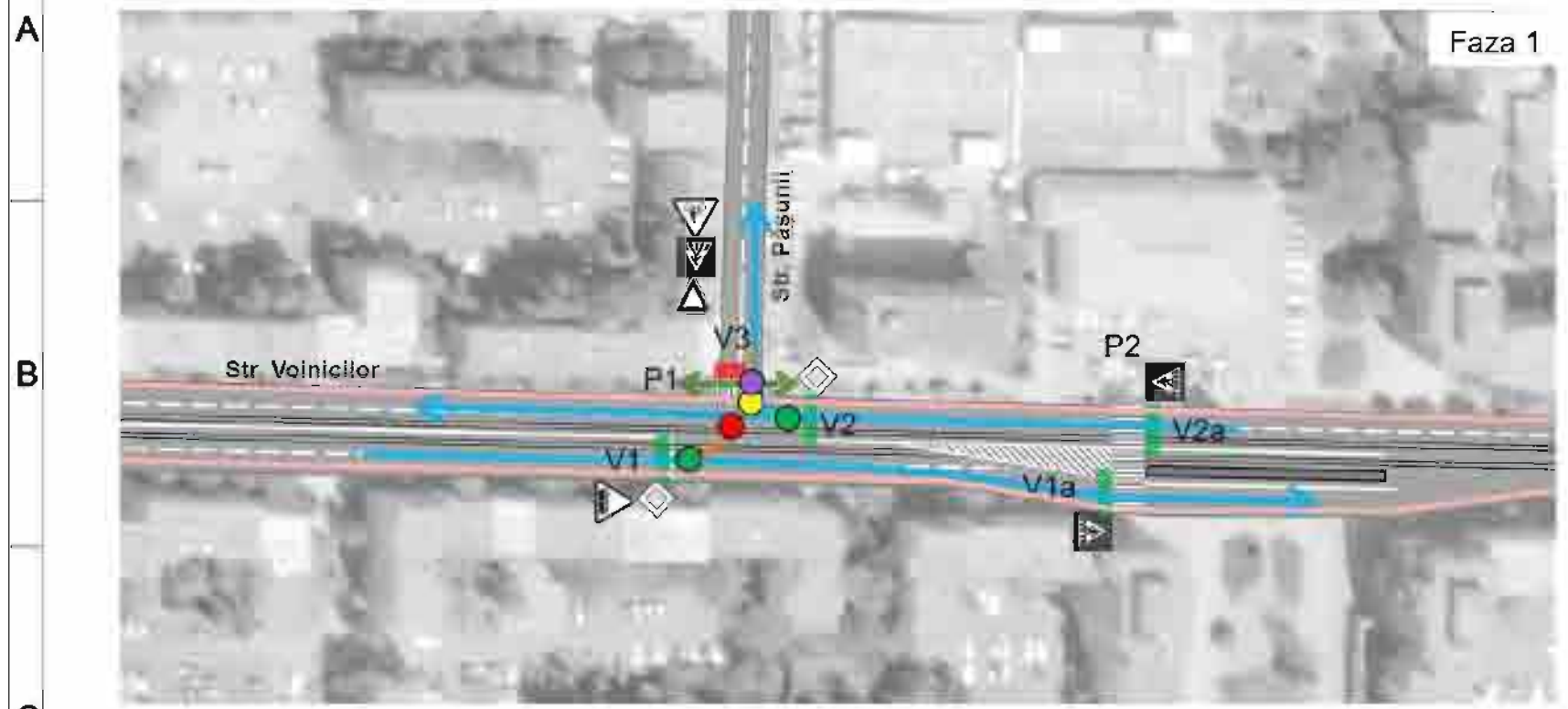


	Faza 1			Faza 2			Faza 3		
	0	35	38	41	53	56	59	84	87
V1	35s			3s	0s	0s	0s	0s	0s
V2									
V3							25s	3s	
V4									
T1	35s			3s					
T2									
T3					12s	3s			
T1a									
P1							25s	3s	
P1a						45s		3s	
P2								3s	
P3	35s			3s					
P4						3s			



- Legendă**
- Intersecție Pieton – Vehicul
 - Intersecție Vehicul – Vehicul
 - Componere Flux Auto
 - Descomponere Flux Auto
 - Flux Auto
 - - - - - Flux Tramvai
 - Flux pietonal
 - Linie de Stop Semafor
 - Bandă de biciclete
 - Carosabil

BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT: S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT	ing. [REDACTED]	SEMNĂTURA		SCARA:	-
PROIECTAT	ing. [REDACTED]			DATA:	12.09.2021
VERIFICAT	dr. Ing. [REDACTED]			TITLU PLAN: PLAN DE SEMAFORIZARE. PROPUNERE, INTERSECȚIA CAL RADNEI – STR. RENAȘTERII – STR. PRUTULUI COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD013	

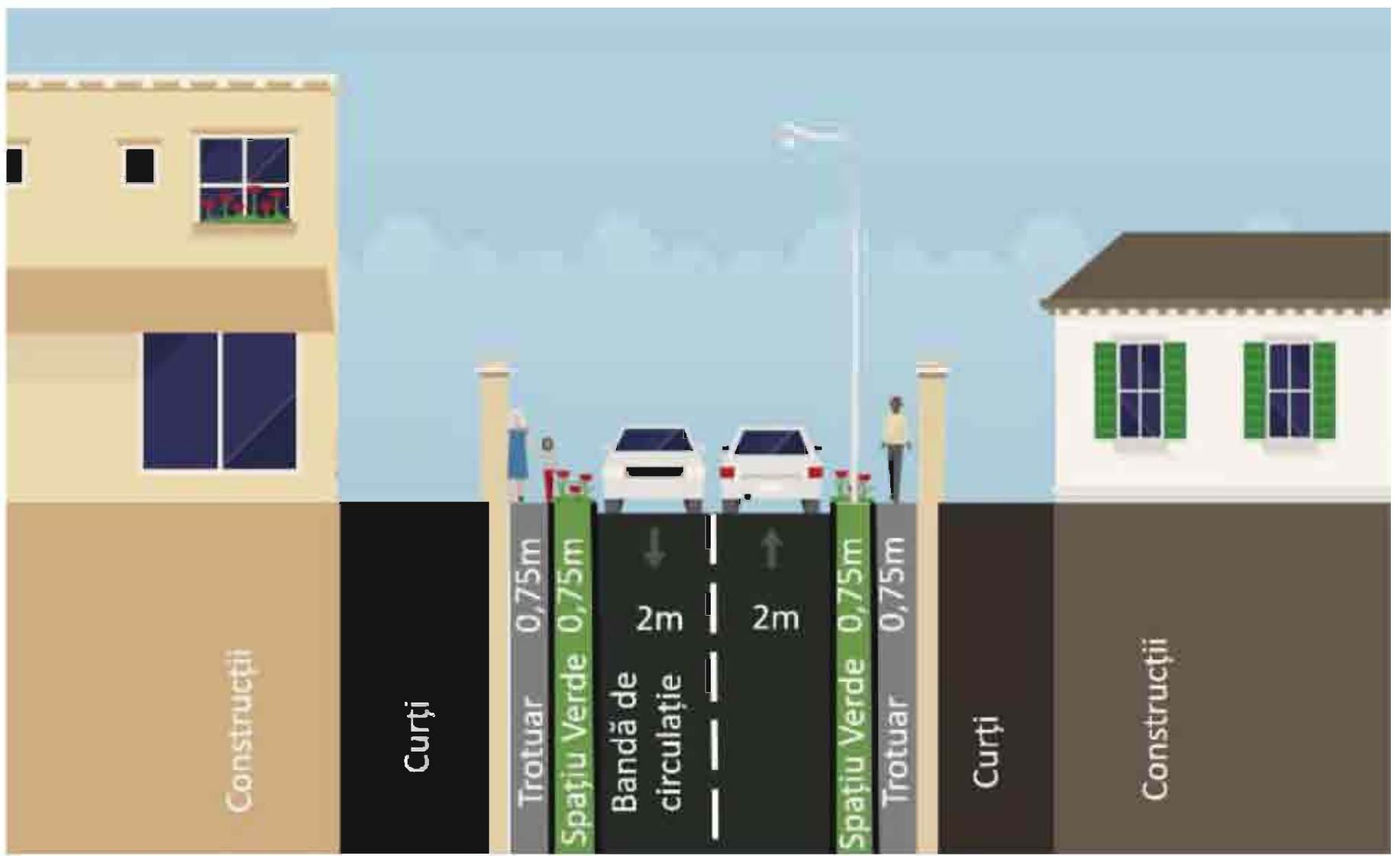


	Faza 1				Faza 2			
	0	40	43	48	73	76		
V1	Green				Yellow	Red		
V2	Green (40s)				Yellow	Red		
V1a	Green				Yellow	Red		
V2a	Green				Yellow	Red		
V3	Red				Yellow	Green (25s)		Yellow
P1	Green (40s)				Yellow	Red		
P2	Red				Yellow	Green (max. 15s)		Yellow

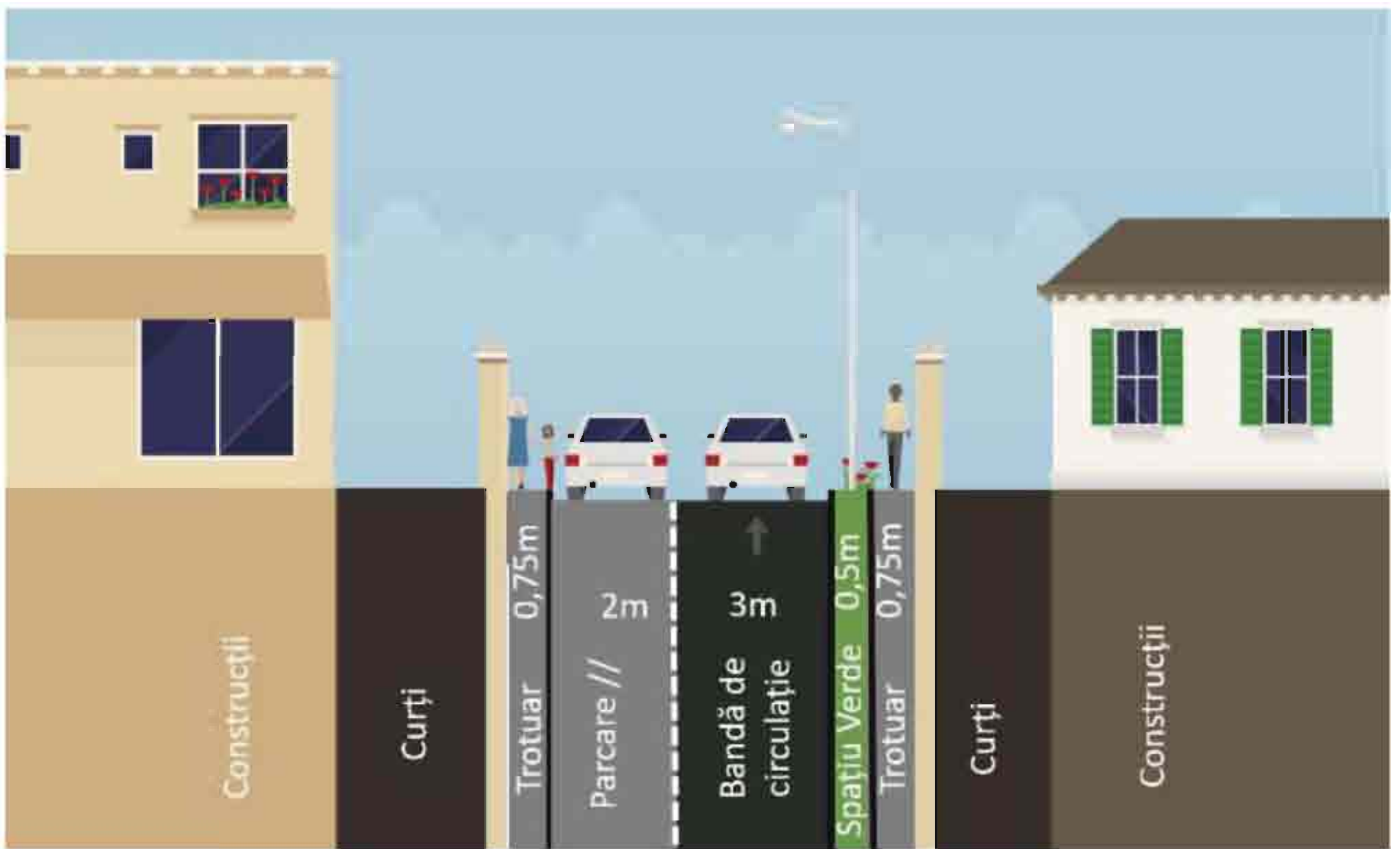
- Legendă**
- Intersectare Pieton – Vehicul
 - Intersectare Vehicul – Vehicul
 - Compunere Flux Auto
 - Descompunere Flux Auto
 - Flux Auto
 - Flux Tramvai
 - Flux pietonal
 - ↔ Linie de Stop Semafor
 - ↔ Bandă de biciclete
 - ▬ Carosabil



BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT: S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT		SEMĂTURĂ	SCARA:	TITLU PLAN: PLAN DE SEMAFORIZARE. PROPUNERE, INTERSECȚIA STR. VOINICILOR – STR. PĂȘUNII	
PROIECTAT		Ing. [Redacted]	DATA:	COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD014	
VERIFICAT		dr. Ing. [Redacted]	12.09.2021		



SITUAȚIE EXISTENTĂ



SITUAȚIE PROPUȘĂ

BENEFICIAR



MUNICIPIUL ARAD

PROIECTANT:



S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

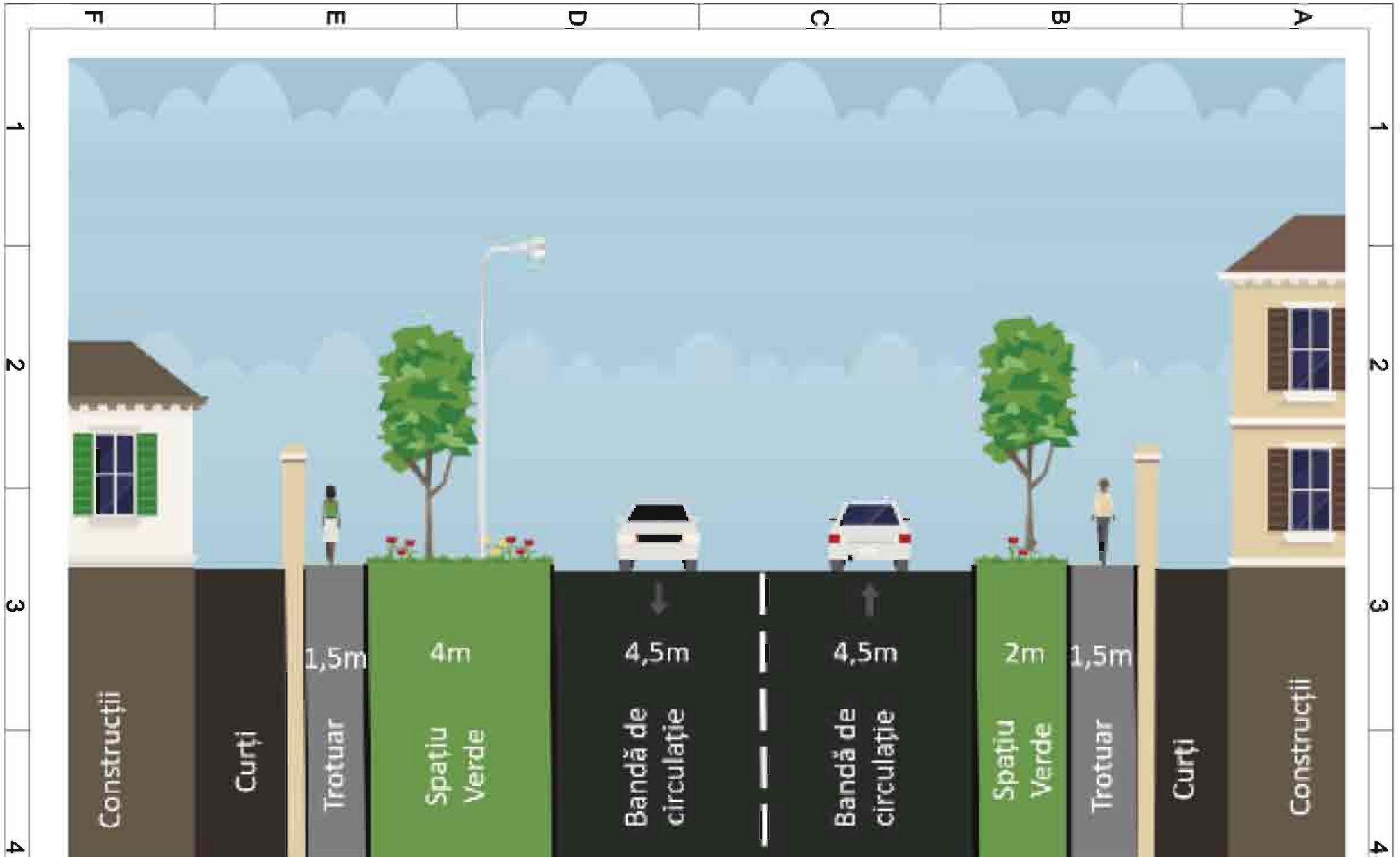
	NUME ȘI PRENUME	SEMNĂTURA
DESENAT	ing. [REDACTED]	
PROIECTAT	ing. B. [REDACTED]	
VERIFICAT	dr. ing. [REDACTED]	

SCARA:
1:100
DATA:
12.09.2021

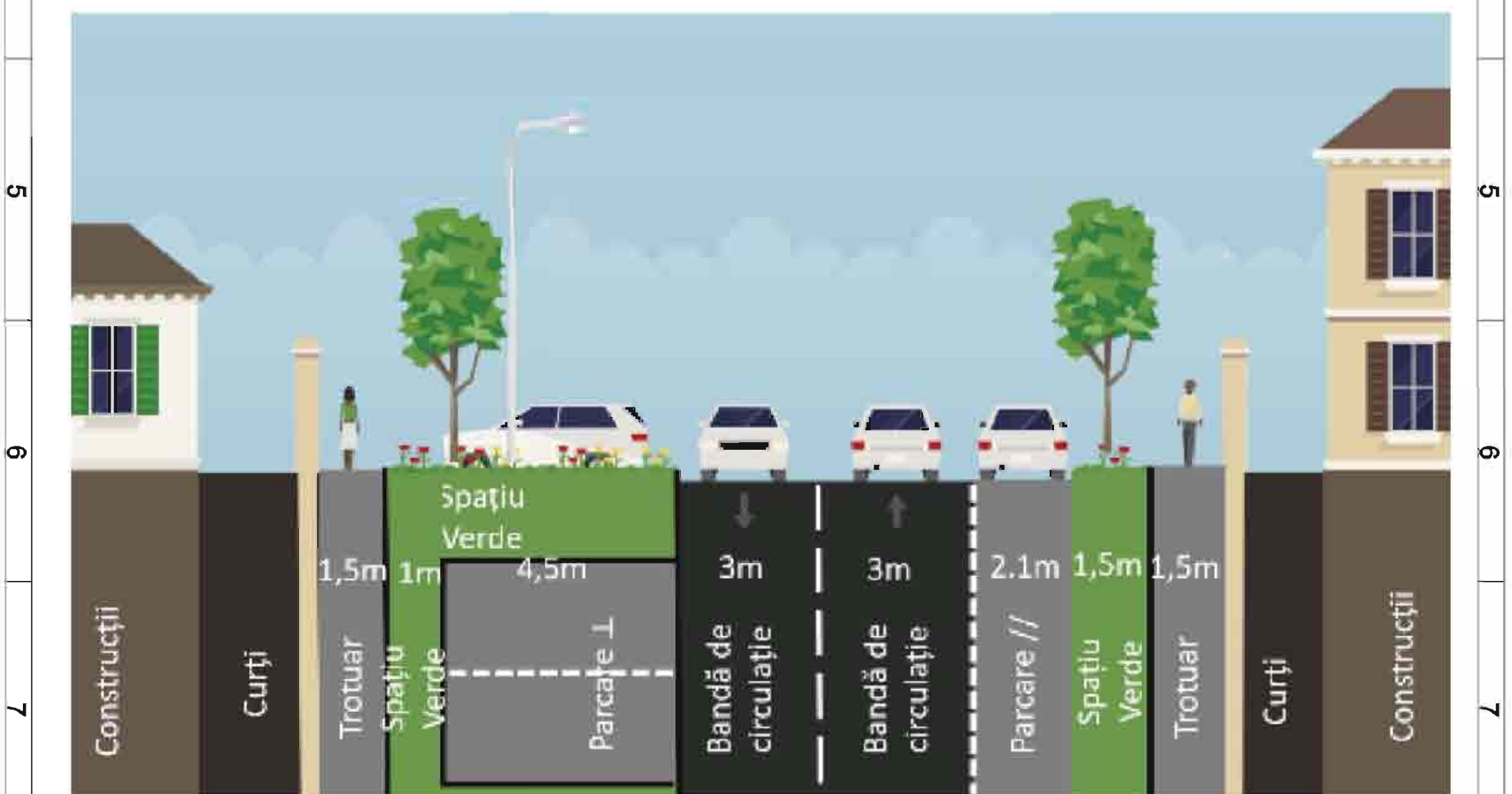
TITLU PLAN:

PROFIL TRANSVERSAL TIP.
PROPUNERE.
ARTERE DE 4M LA NORD DE CALEA RADNEI
COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD015

1,125m²





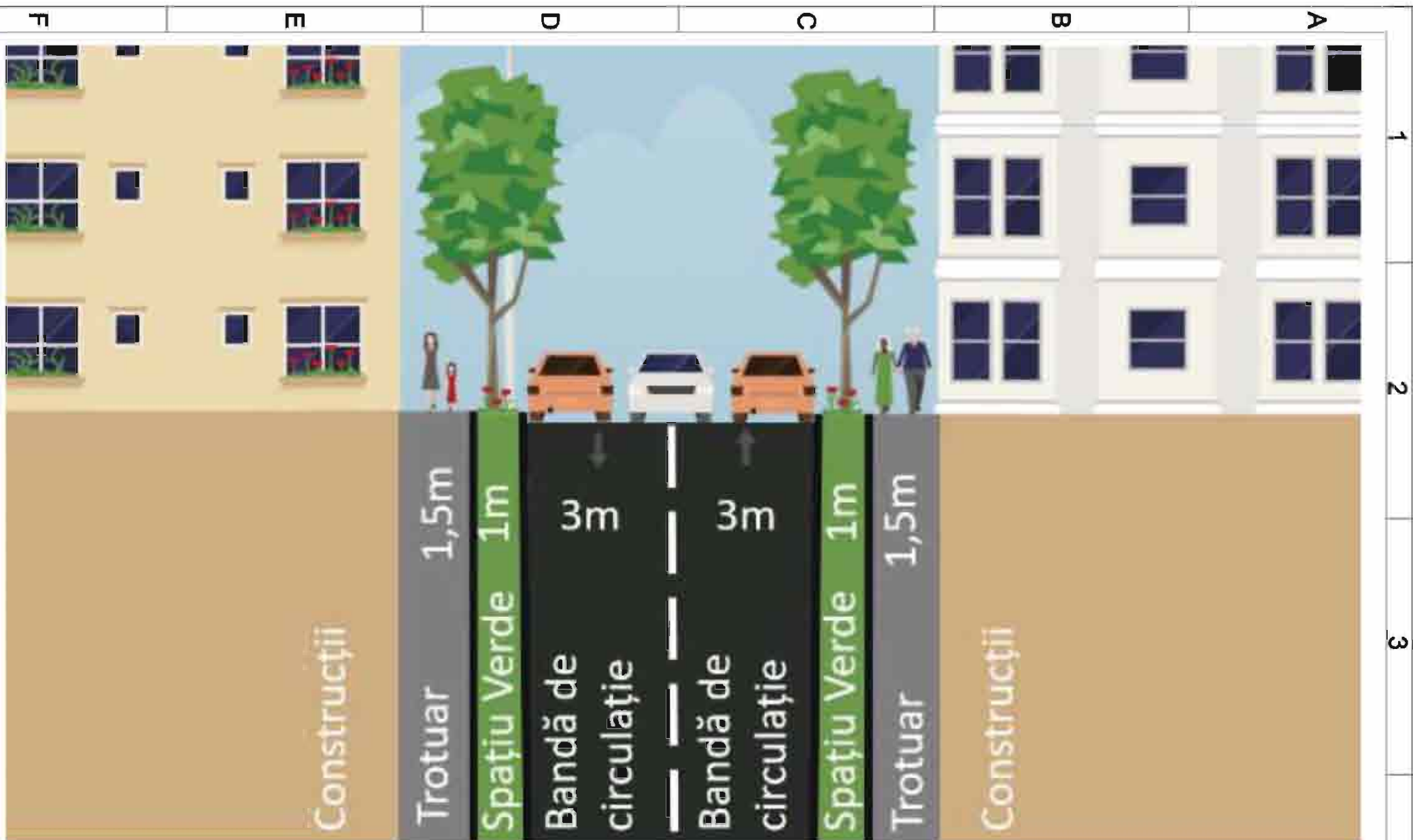
SITUAȚIE EXISTENTĂ



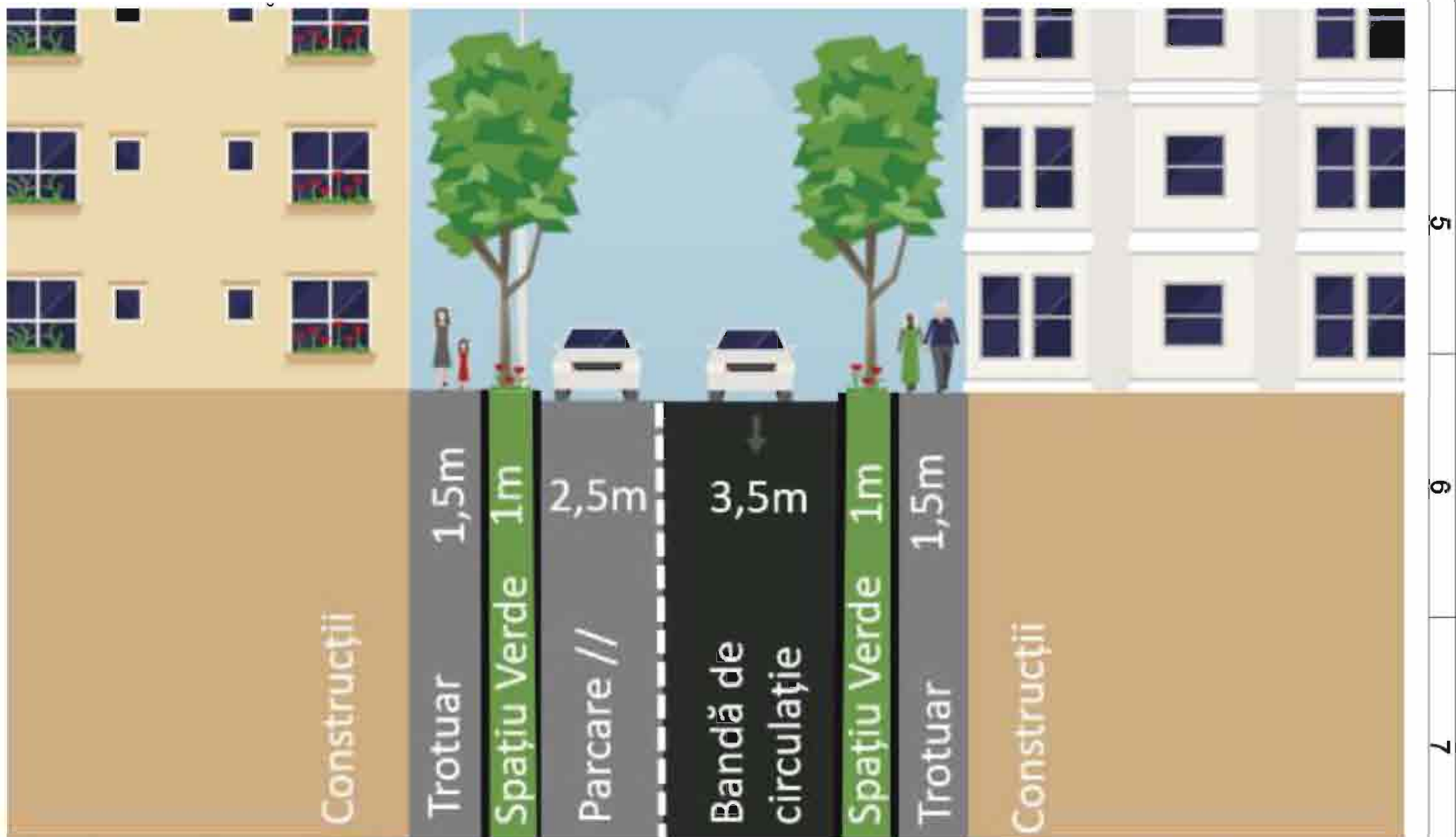
SITUAȚIE PROPUȘĂ

2A4 297x420=0.125m



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT ing. [REDACTED]	NUME ȘI PRENUME [REDACTED]	SEMNĂTURA [REDACTED]	SCARA: 1:100	TITLU PLAN: PROFIL TRANSVERSAL TIP. PROPUNERE. STR. LIPOVEI	
PROIECTAT ing. [REDACTED]			DATA: 12.09.2021	COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD016	
VERIFICAT dr. Ing. [REDACTED]					



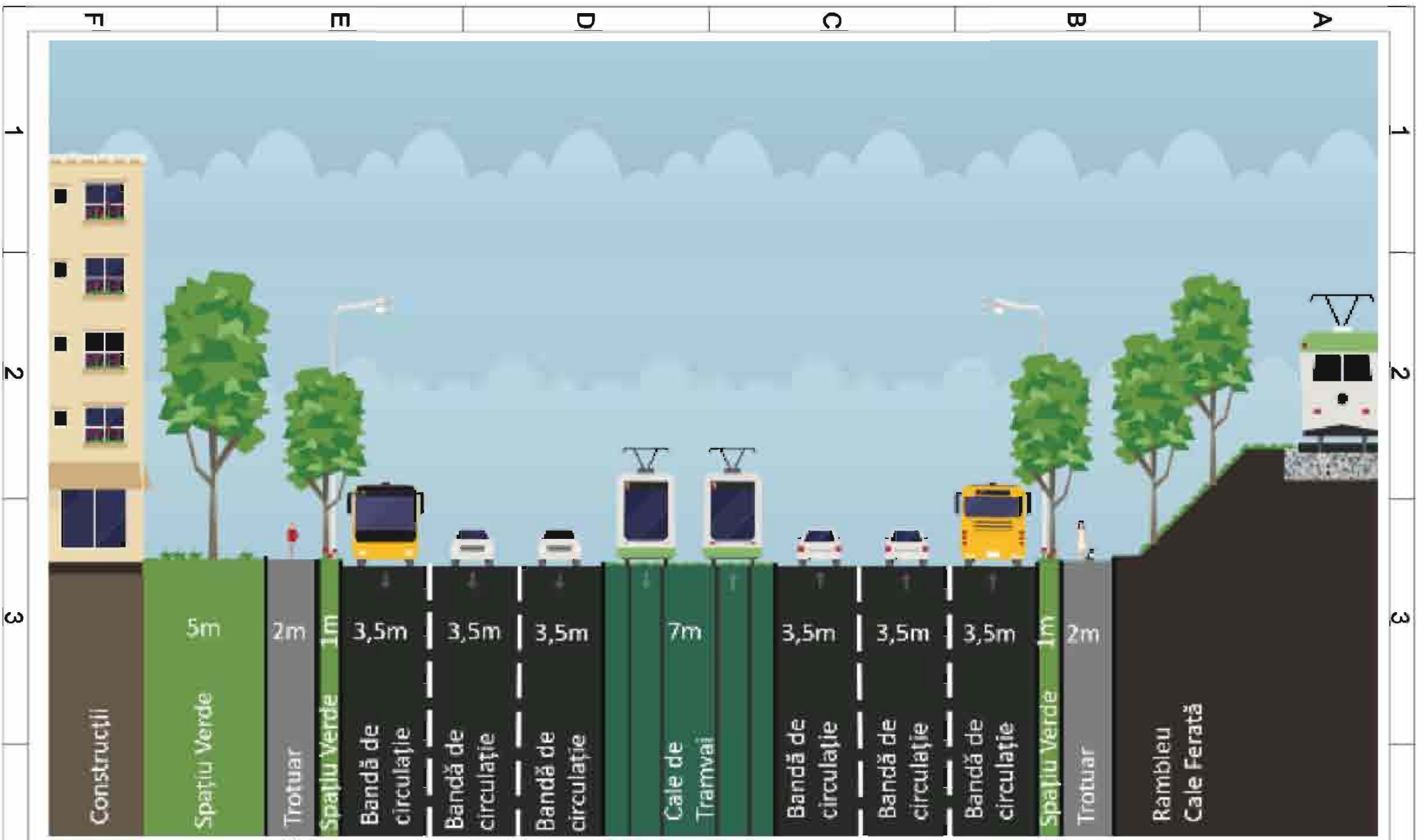
SITUAȚIE EXISTENTĂ



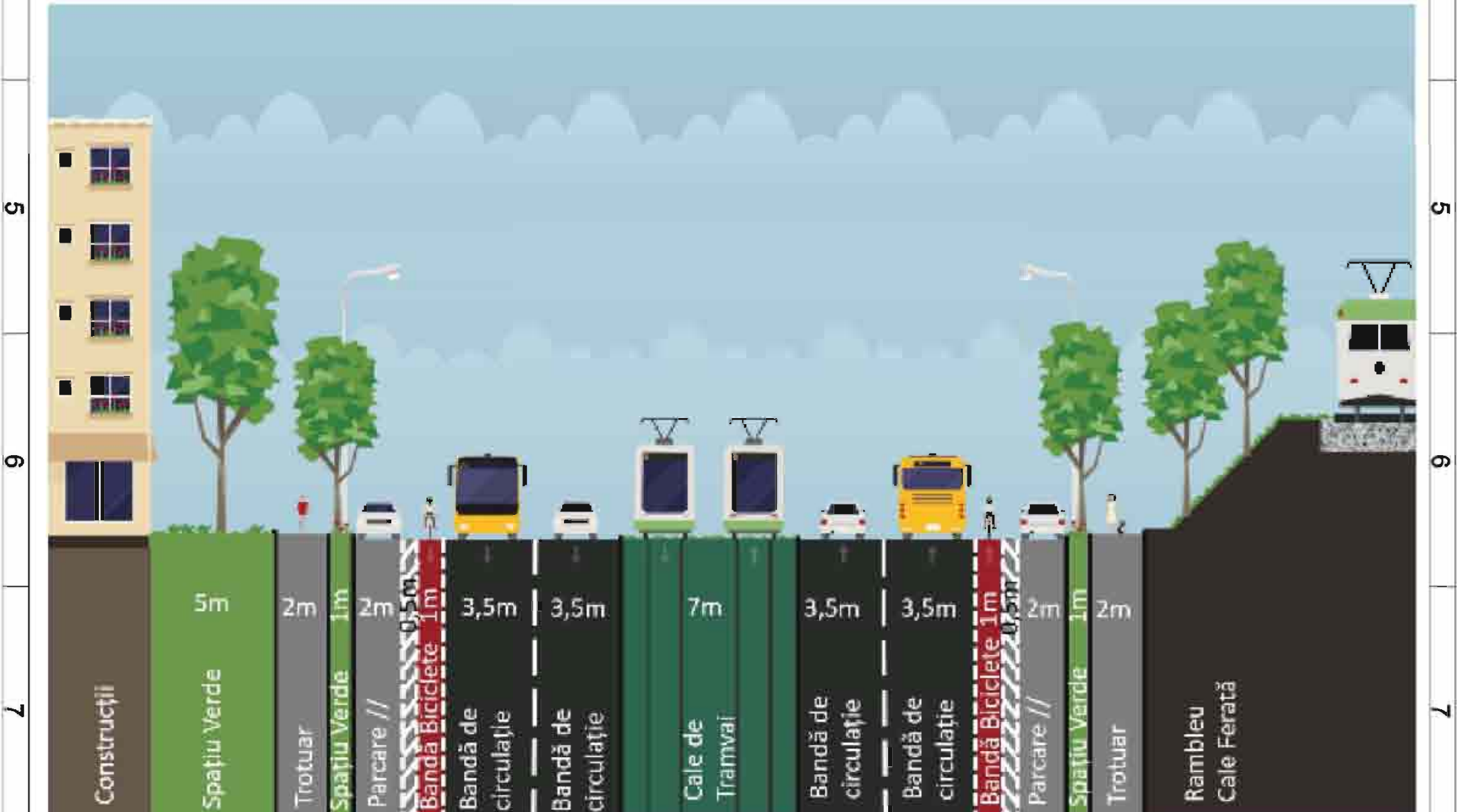
SITUAȚIE PROPUȘĂ

BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT	ing. [REDACTED]	SEMNĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN: PROFIL TRANSVERSAL TIP. PROPUNERE. ARTERE REZIDENȚIALE 6M COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD017	
PROIECTAT	Ing. [REDACTED]		1:100		
VERIFICAT	dr. Ing. [REDACTED]		DATA: 12.09.2021		



2A4 297x420=0.125m



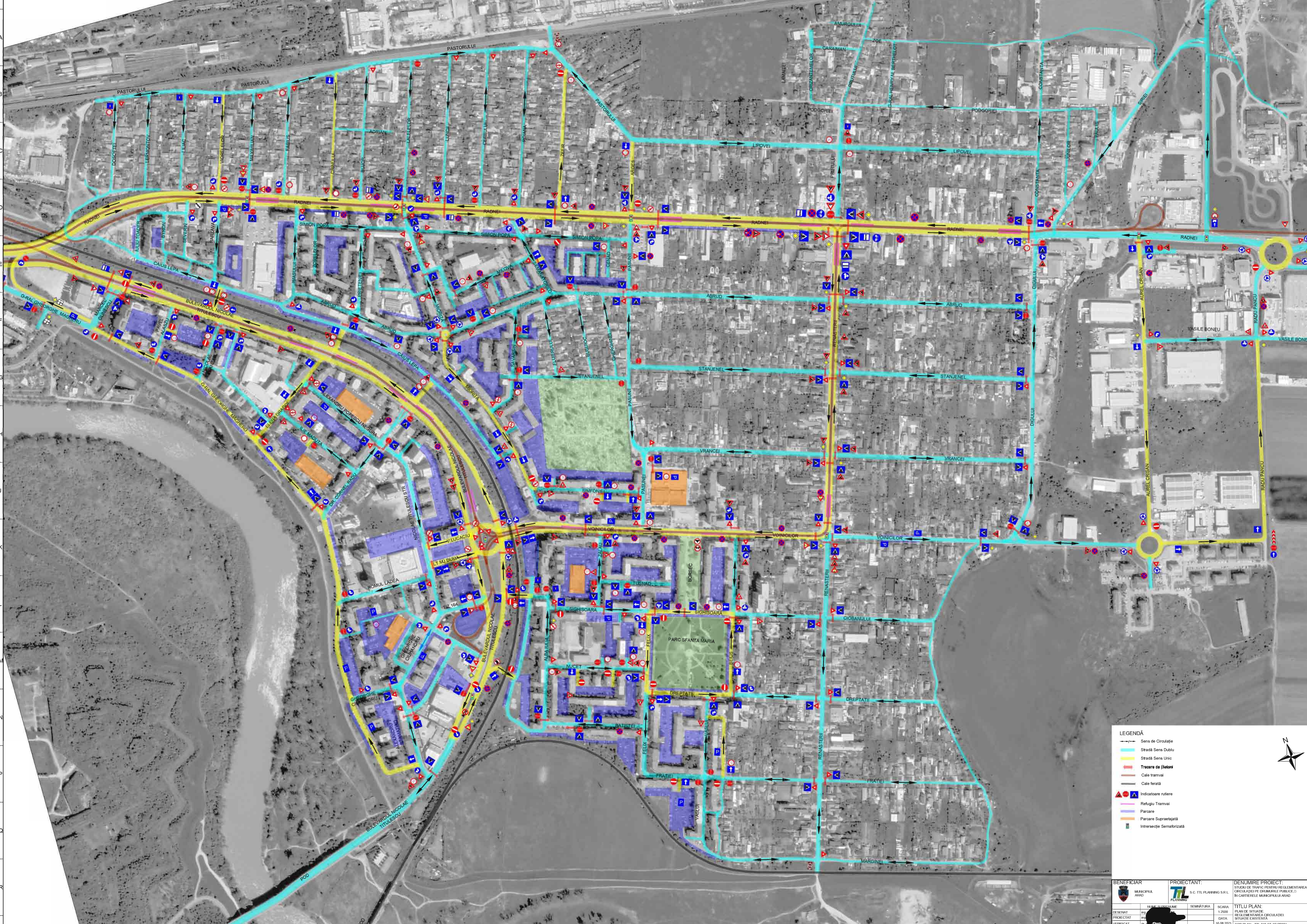
SITUAȚIE EXISTENTĂ



SITUAȚIE PROPUȘĂ

BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT ing. [REDACTED]		SEMNĂTURA [REDACTED]		SCARA: 1:200	
PROIECTAT ing. [REDACTED]		DATA: 12.09.2021		TITLU PLAN: PROFIL TRANSVERSAL TIP. PROPUNERE.	
VERIFICAT dr. [REDACTED]		COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD018		BD. N. TITULESCU	

2A4 297x420=0.125m

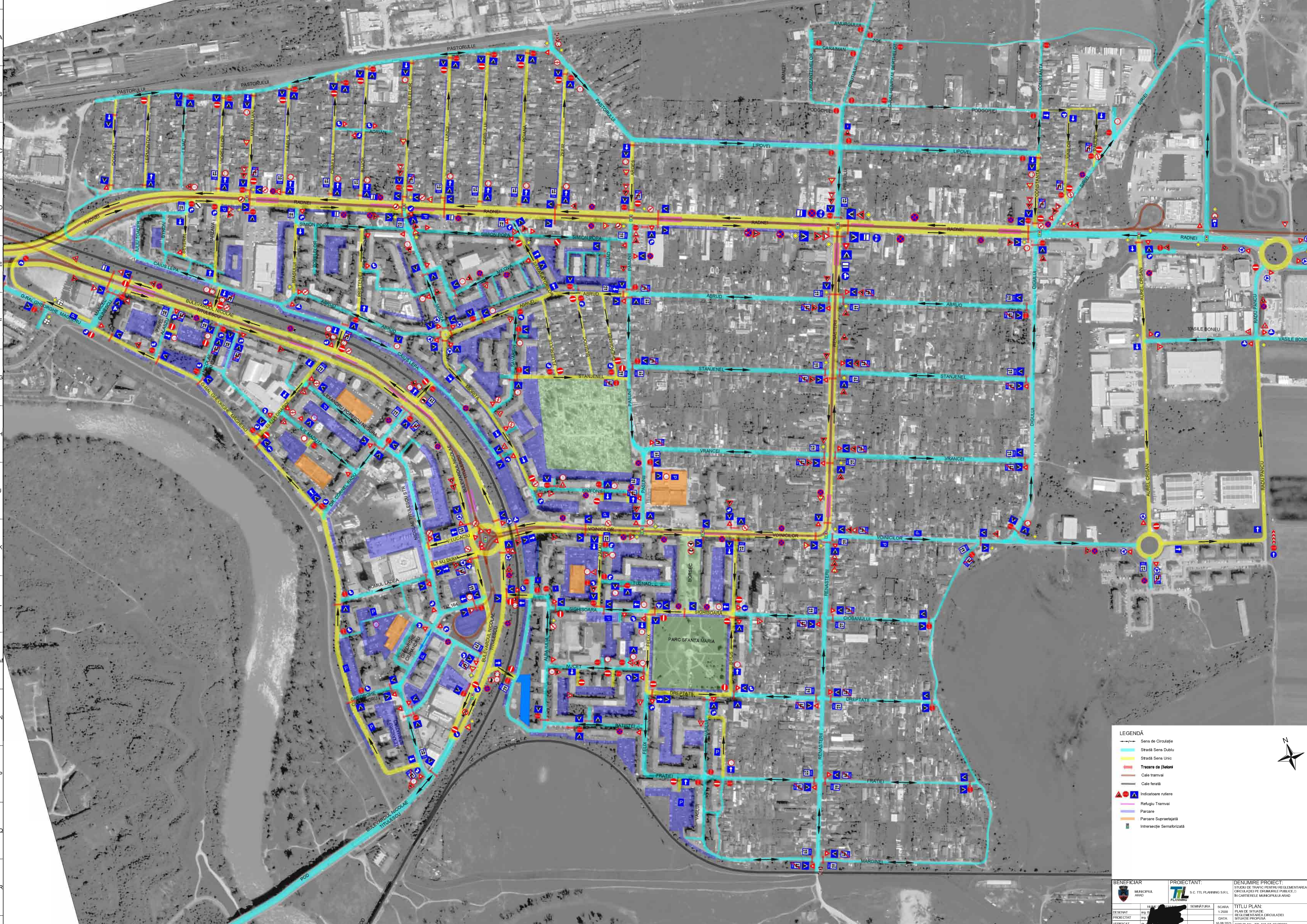


LEGENDĂ

- Sens de Circulație
- Stradă Sens Unic
- Trecuri de Păștori
- Cale tramvai
- Cale ferată
- Indicație rutiere
- Refugiul Tramvai
- Parcare
- Parcare Supraetajată
- Intersecție Semafonizată



BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT S.C. TIL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT STUDIUL DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE ÎN CARTIERELE MARGINELOR ARAD	
DESEINAT	PROIECTAT	VERIFICAT	SEMĂTURĂ	SCARA	TITLUL PLAN
				1:2500	PLAN DE SITUAȚIE
					REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI
					SITUAȚIE EXISTENȚĂ
					DATA
					COD PLAN: TIL-MS-ST-AR-F001
					2A1 841x1188=1.00m ²

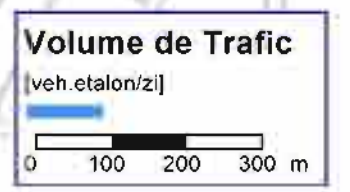
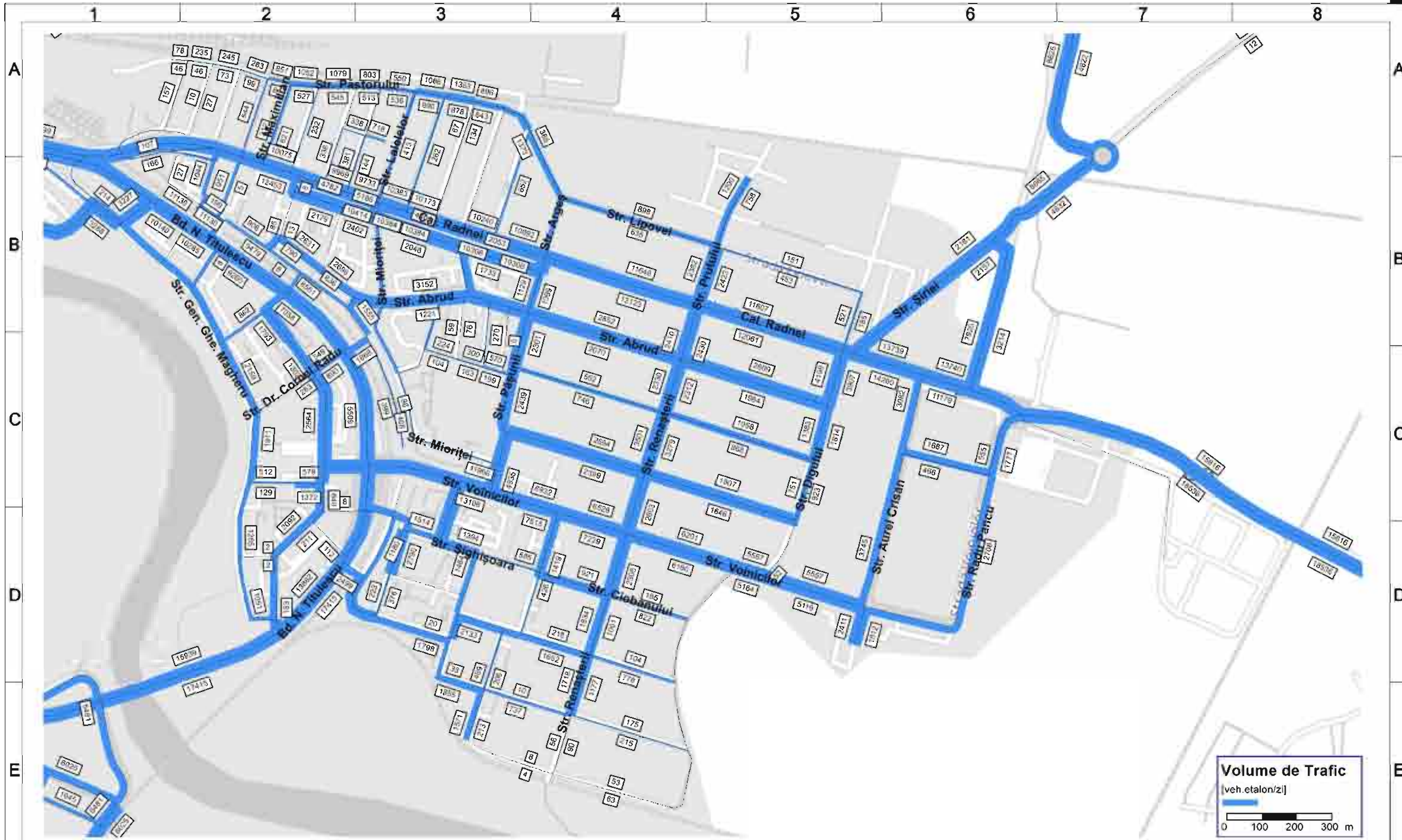




LEGENDĂ

- Sens de Circulație
- Strada Sens Dublu
- Strada Sens Unic
- Trecuri de Păștori
- Cale tramvai
- Cale ferată
- ▲ Indicație rutiere
- ▲ Refugiul Tramvai
- ▲ Parcare
- ▲ Parcare Supraetajată
- Intersecție Semafonizată

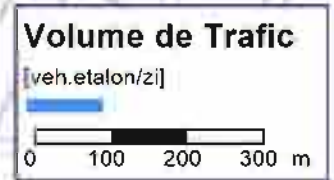
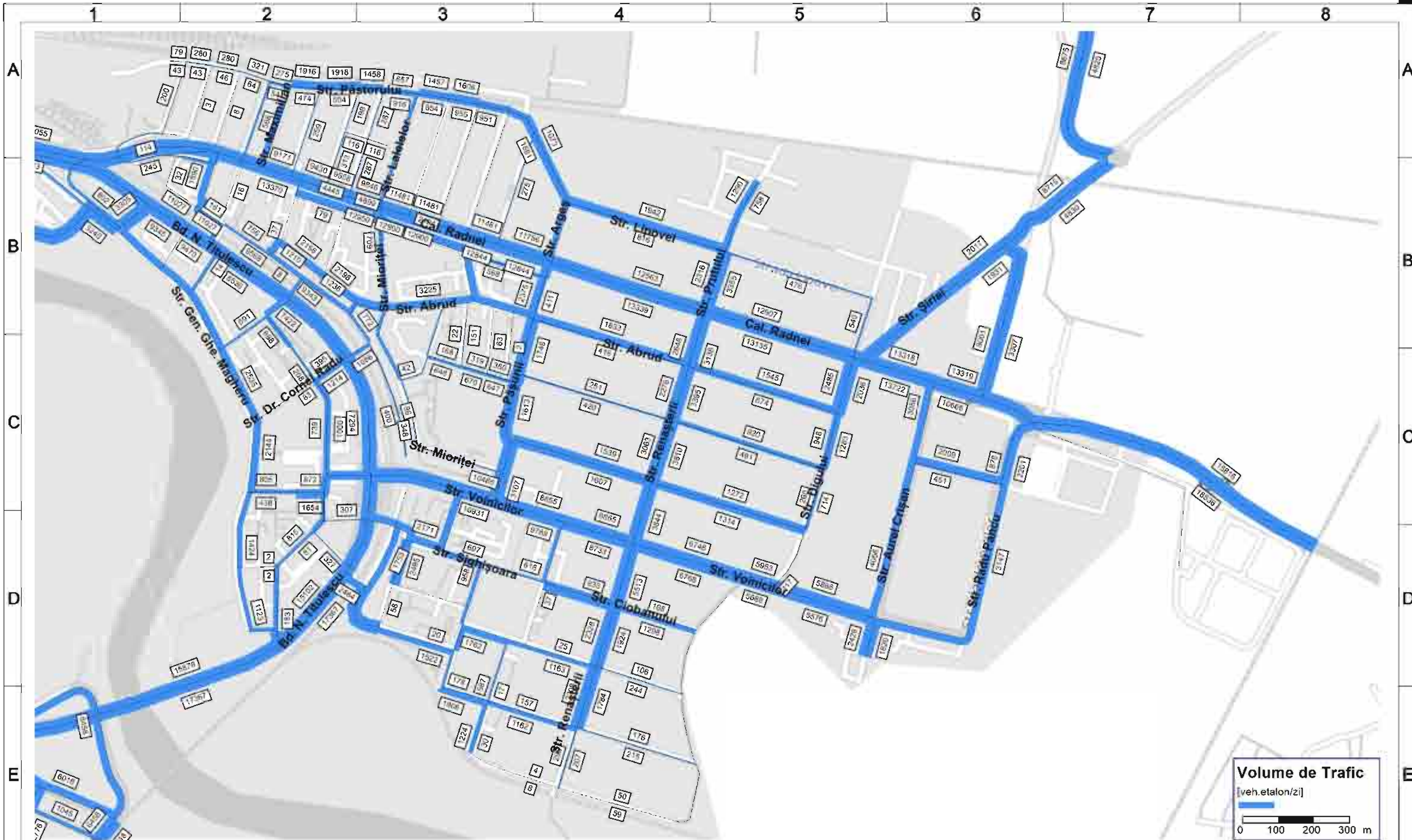


BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD	PROIECTANT: S.C. TTL PLANNING S.R.L.	DENUMIRE PROIECT: STUDIUL DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE ÎN CARTIERELE MARGINELOR ARAD
DESEINAT PROIECTAT VERIFICAT	SEMĂTURĂ SCARA 1:2500 DATA 16/06/2023 COD PLAN: TTL-MS-ST-AR-F002	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI SITUAȚIE PROIECTATĂ 2A1 841x1188=1.00m ²



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT	ing. BOGDAN PETRINI	SEMNĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE. VOLUME DE TRAFIC. PROGNOZĂ 2025. SITUAȚIE FĂRĂ PROIECT COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD003	
PROIECTAT	ing. [REDACTED]		1:10000		
VERIFICAT	dr. in. [REDACTED]		DATA: 12.09.2021		

2A4 297x420=0.125m²



BENEFICIAR



MUNICIPIUL
ARAD

PROIECTANT:



S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA
CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE,
ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

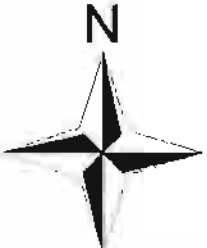
	NUME ȘI PRENUME	SEMĂNĂTURA
DESEMAT	ing. ROȘAN PETRINI	
PROIECTAT	ing. [REDACTED]	
VERIFICAT	dr. ing. [REDACTED]	

SCARA:	1:10000
DATA:	12.09.2021

TITLU PLAN:
PLAN DE SITUAȚIE.
VOLUME DE TRAFIC. PROGNOZĂ 2025.
SITUAȚIE PROPUȘĂ (CU PROIECT)

COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD004

2A4 297x420=0.125m²



BENEFICIAR



MUNICIPIUL ARAD

PROIECTANT:



S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

	NUME ȘI PRENUME	SEMNĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN:
DESENAT	ing. BOGRAN BE...		1:10000	PLAN DE SITUAȚIE.
PROIECTAT	ing. [REDACTED]		DATA:	NIVEL DE SERVICIU (LOS). PROGNOZĂ 2025.
VERIFICAT	dr. Ing. [REDACTED]		12.09.2021	SITUAȚIE FĂRĂ PROIECT
				COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD005

2A4 297x420=0.125m²



BENEFICIAR



PROIECTANT:



S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

	NUME SI PRENUME	SEMNĂTURA
DESENAT	ing. BOGdan	
PROIECTAT	ing. BOGdan	
VERIFICAT	dr. ing. BOGdan	

SCARA: 1:10000
DATA: 12.09.2021

TITLU PLAN:
PLAN DE SITUAȚIE, NIVEL DE SERVICIU (LOS), PROGNOZĂ 2025, SITUAȚIE PROPUSĂ (CU PROIECT)
COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD006

2A4 297x420=0.125m²



BENEFICIAR



MUNICIPIUL ARAD

PROIECTANT:



S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

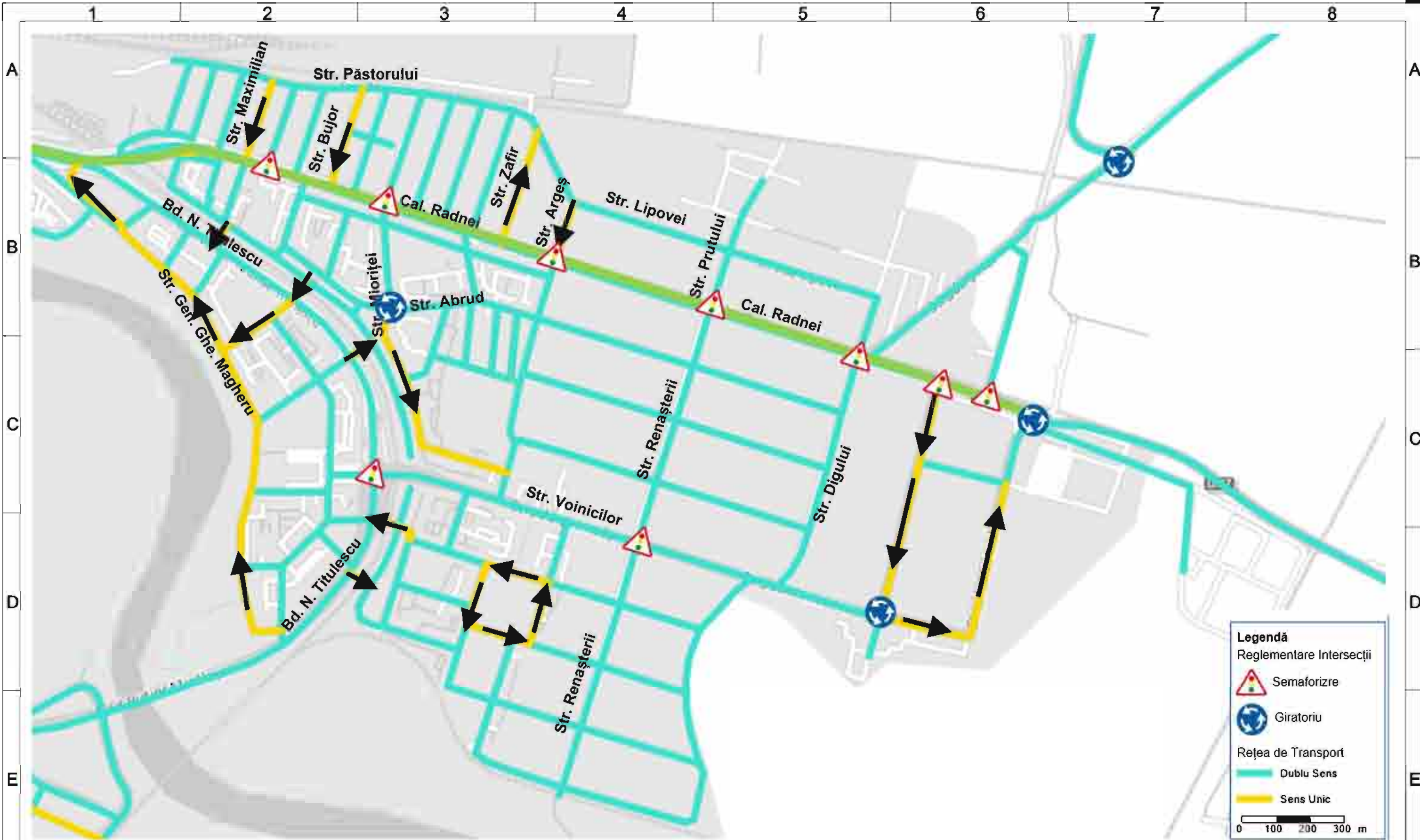
DESENAT
PROIECTAT
VERIFICAT




NUME ȘI PRENUME
ing. BOGDAN PETRINI
ing. [REDACTED]
dr. ing. [REDACTED]

SEMĂNTURA
SCARA:
1:10000
DATA:
12.09.2021

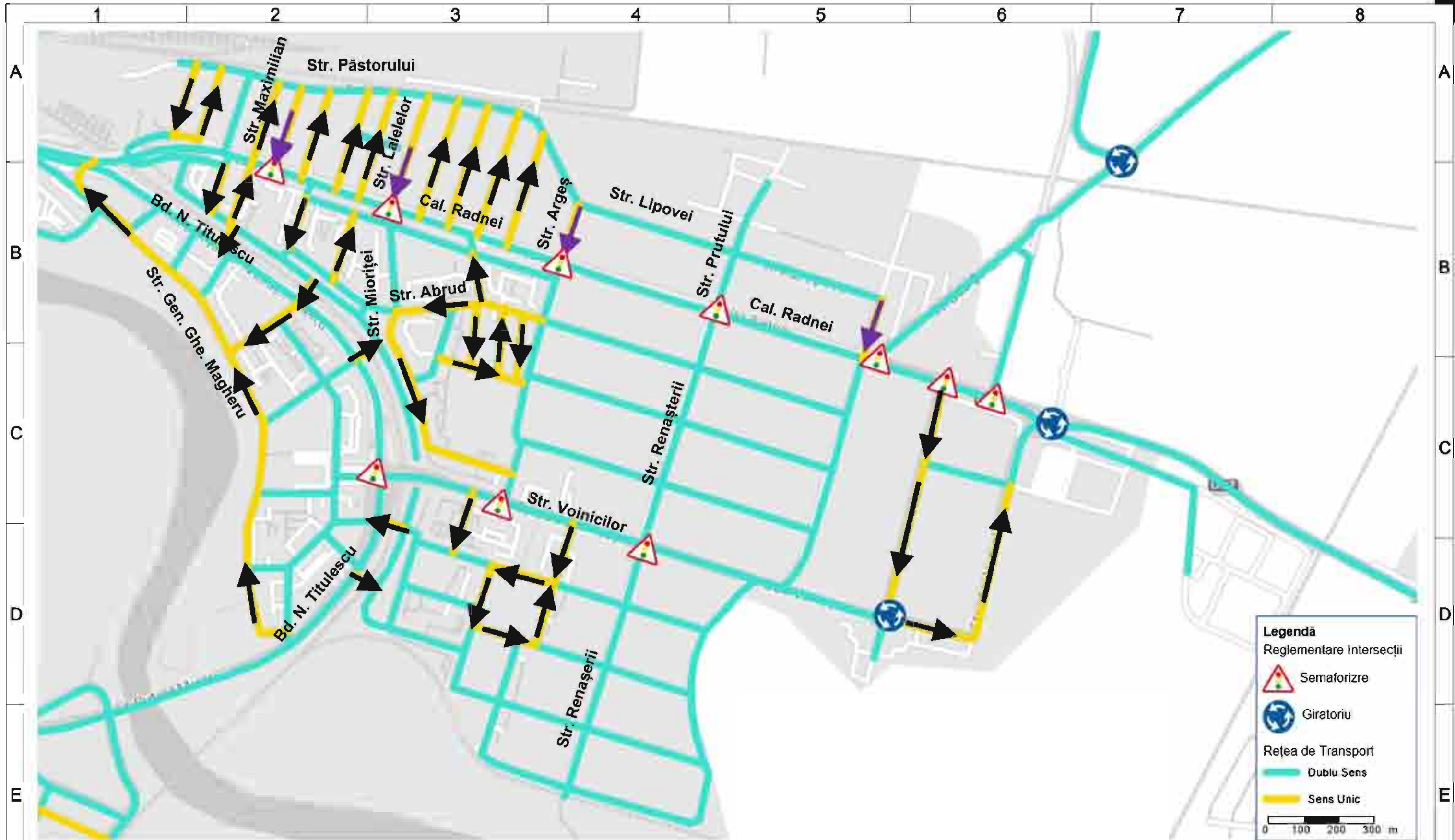
TITLU PLAN:
PROPUNERE IERARHIZARE ARTERE DE CIRCULAȚIE ȘI STABILIRE ZONE REZIDENȚIALE.
COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD007

2A4 297x420=0.125m²



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT PROIECTAT VERIFICAT	NUME, PRENUME ing. 80 ing. 8 dr. in	SEMNĂTURA 	SCARA: 1:10000 DATA: 12.09.2021	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE SITUAȚIE EXISTENTĂ ORGANIZAREA CIRCULAȚIEI COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD008	

2A4 297x420=0.125m²



BENEFICIAR



MUNICIPIUL
ARAD

PROIECTANT:



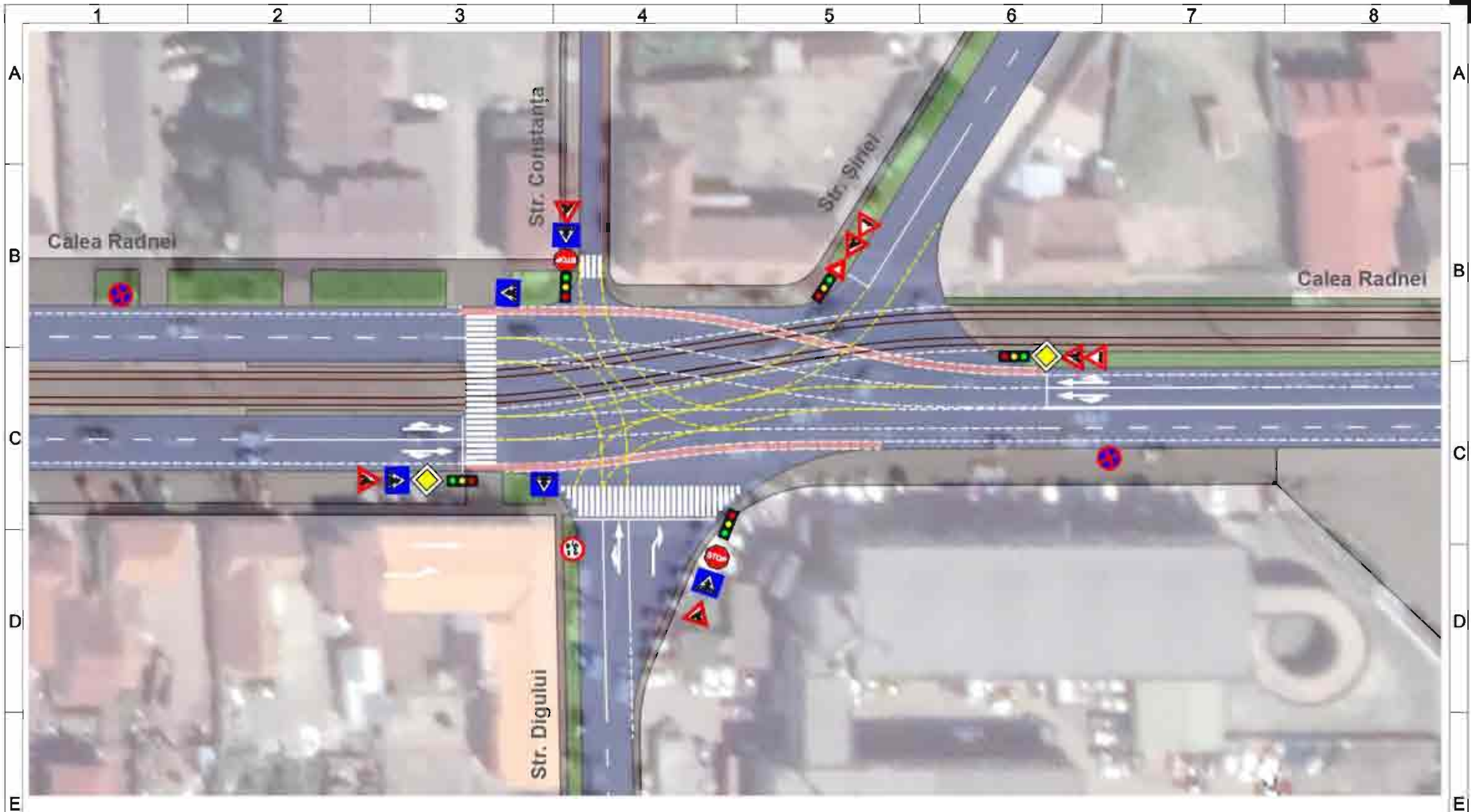
S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA
CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE,
ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

	NUME ȘI PRENUME	SEMNĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN:
DESENAT	ing. [REDACTED]		1:10000	PLAN DE SITUAȚIE
PROIECTAT	ing. [REDACTED]		DATA:	SITUAȚIE PROPUȘA.
VERIFICAT	dr. [REDACTED]		12.09.2021	ORGANIZAREA CIRCULAȚIEI
				COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD009

2A4 297x420=0.125m²



LEGENDĂ

- Indicatoare rutiere
- Carosabil
- Trotuar
- Bandă de biciclete
- Parcare / Accese
- Spațiu Verde



BENEFICIAR



PROIECTANT:



DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

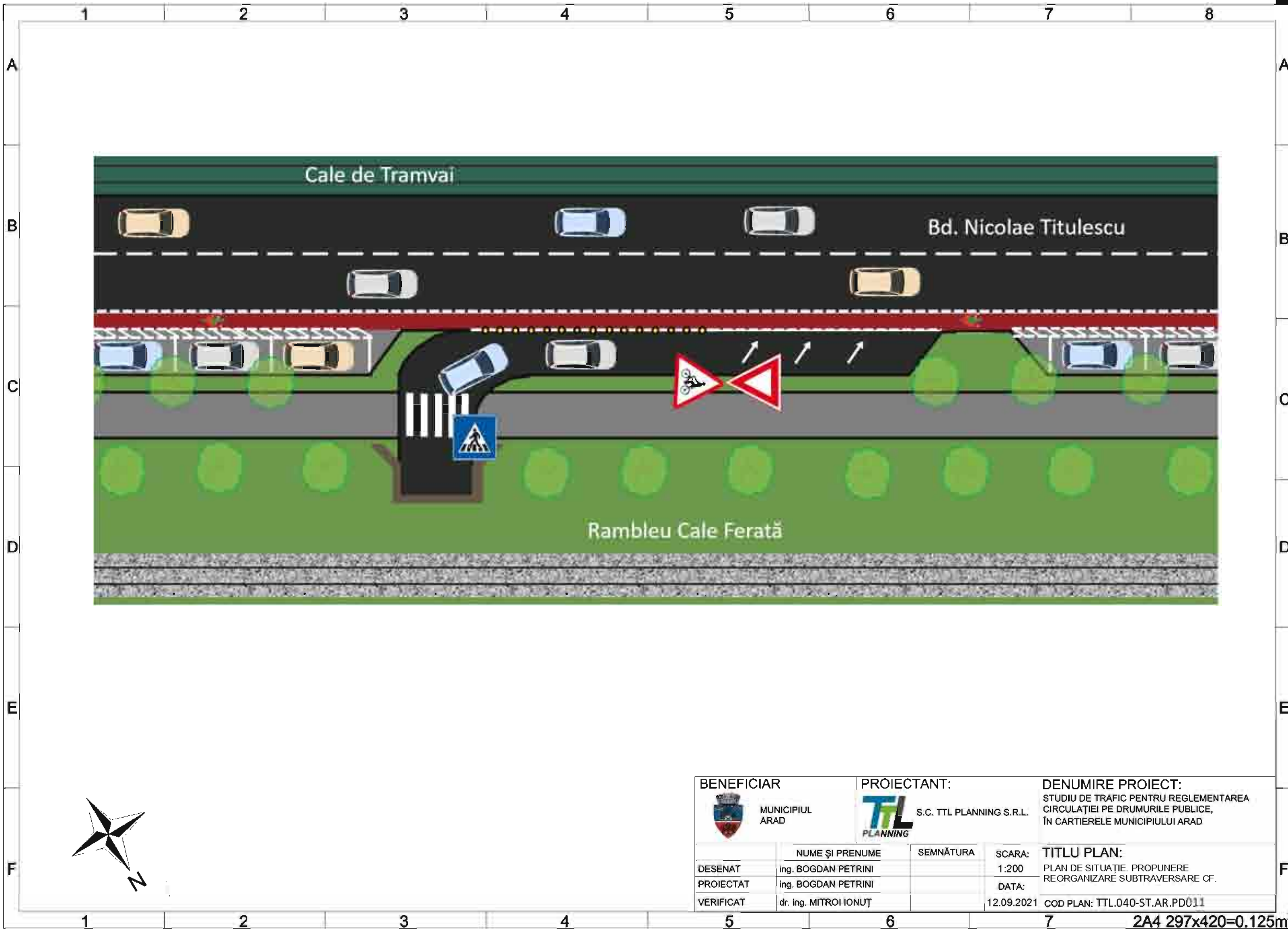
DESENAT
PROIECTAT
VERIFICAT



NUME
[Redacted]
[Redacted]

SEMNĂTURA
[Redacted]

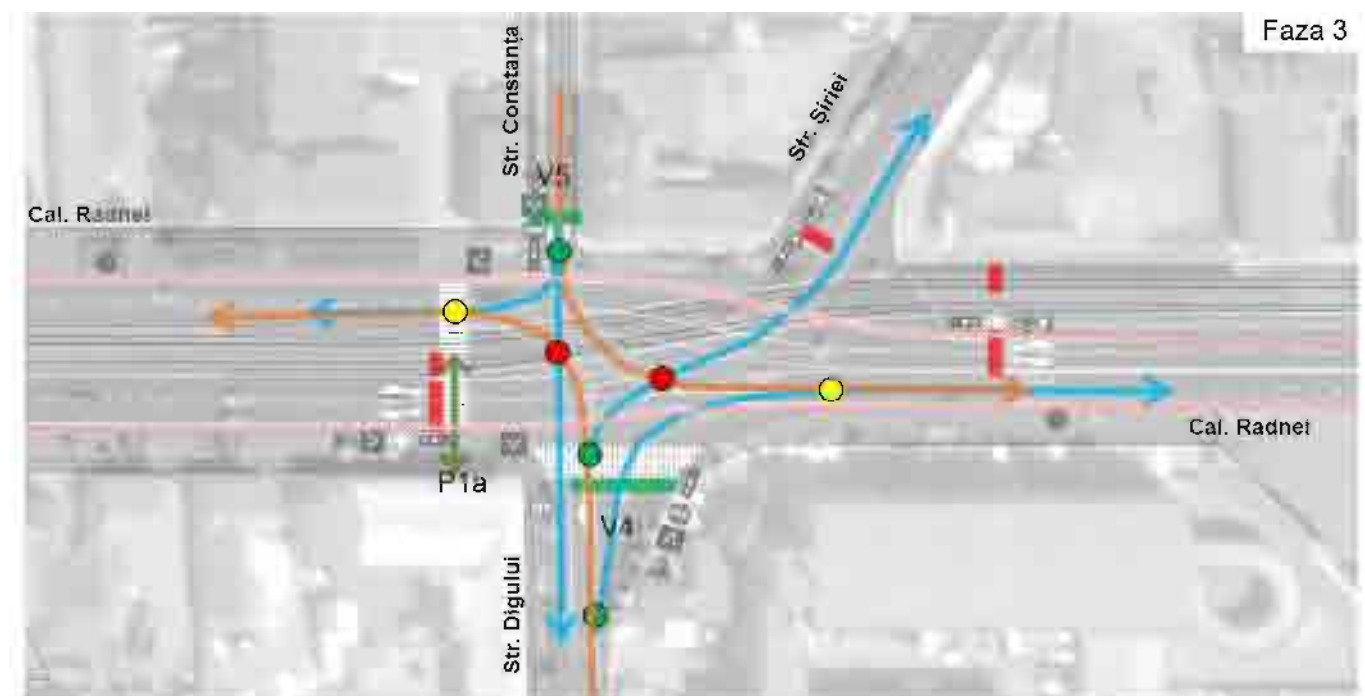
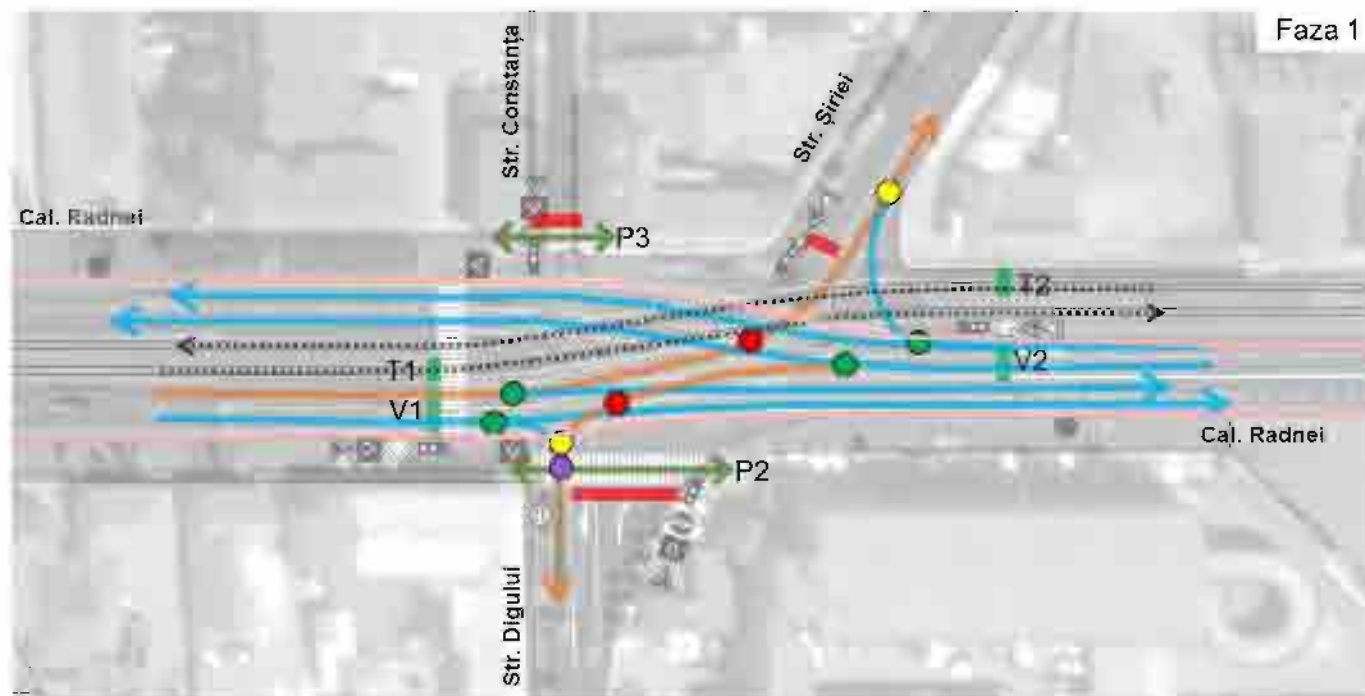
SCARA:
1:500
DATA:
12.09.2021

TITLU PLAN:
PLAN DE SITUAȚIE. PROPUNERE REORGANIZARE INTERSECȚIA CAL. RADNEI - STR. ȘIRIEI - STR. CONSTANȚA - STR. DIGULUI
COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD010



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT	ing. BOGDAN PETRINI	SEMNĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN: PLAN DE SITUAȚIE. PROPUNERE REORGANIZARE SUBTRAVERSARE CF. COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD011	
PROIECTAT	ing. BOGDAN PETRINI		DATA:		
VERIFICAT	dr. Ing. MITROI IONUȚ		12.09.2021		

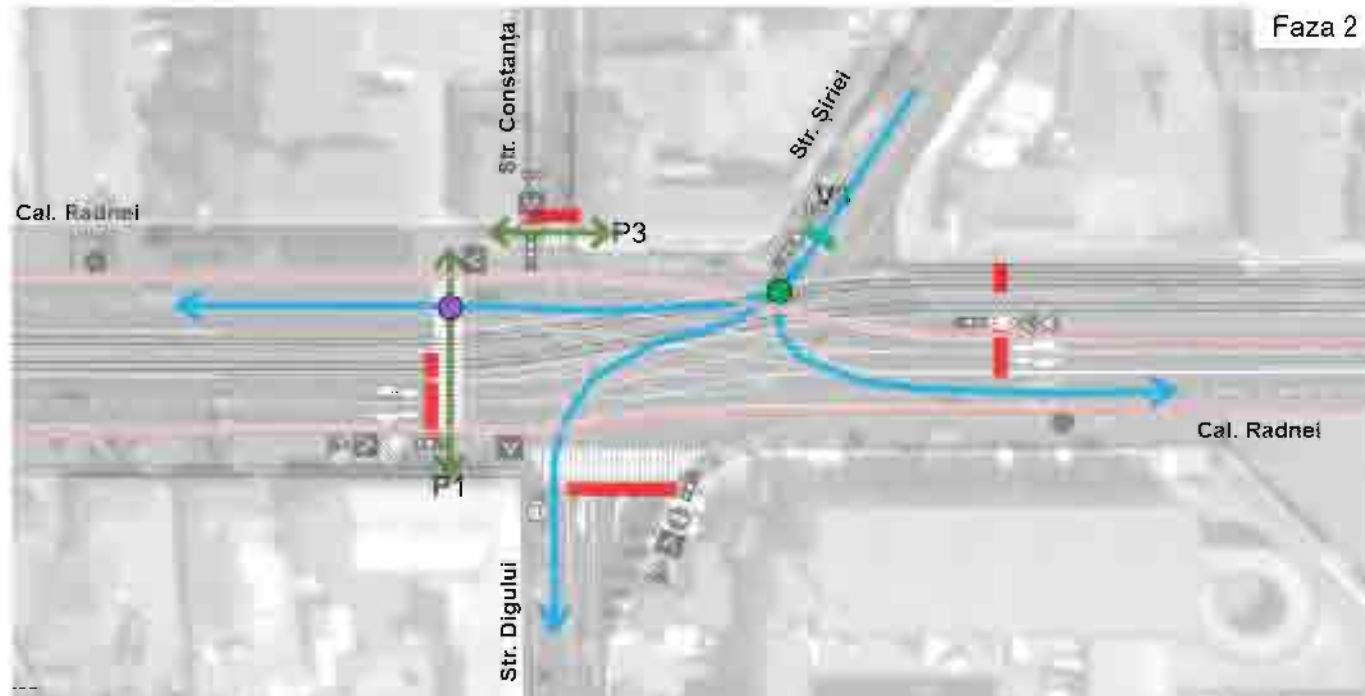
A



B

A

C

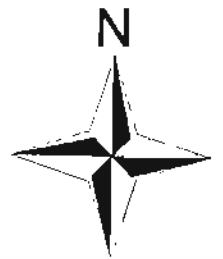


	Faza 1					Faza 2			Faza 3			
	0	10	35	45	50	55	70	75	80	100	105	
V1	35-45s											
V2												
V3						15s						
V4											20s	
V5												
T1	10s			10s								
T2												
P1						15s						
P1a											20s	
P2	45s											
P3	70s											

D

C

E



- Legendă**
- Intersecție Pieton – Vehicul
 - Intersecție Vehicul – Vehicul
 - Compunere Flux Auto
 - Descompunere Flux Auto
 - Flux Auto
 - Flux Tramvai
 - Flux pietonal
 - Linie de Stop Semafor
 - Bandă de biciclete
 - Carosabil

BENEFICIAR



MUNICIPIUL ARAD

PROIECTANT:



S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

DESENAT
PROIECTAT
VERIFICAT

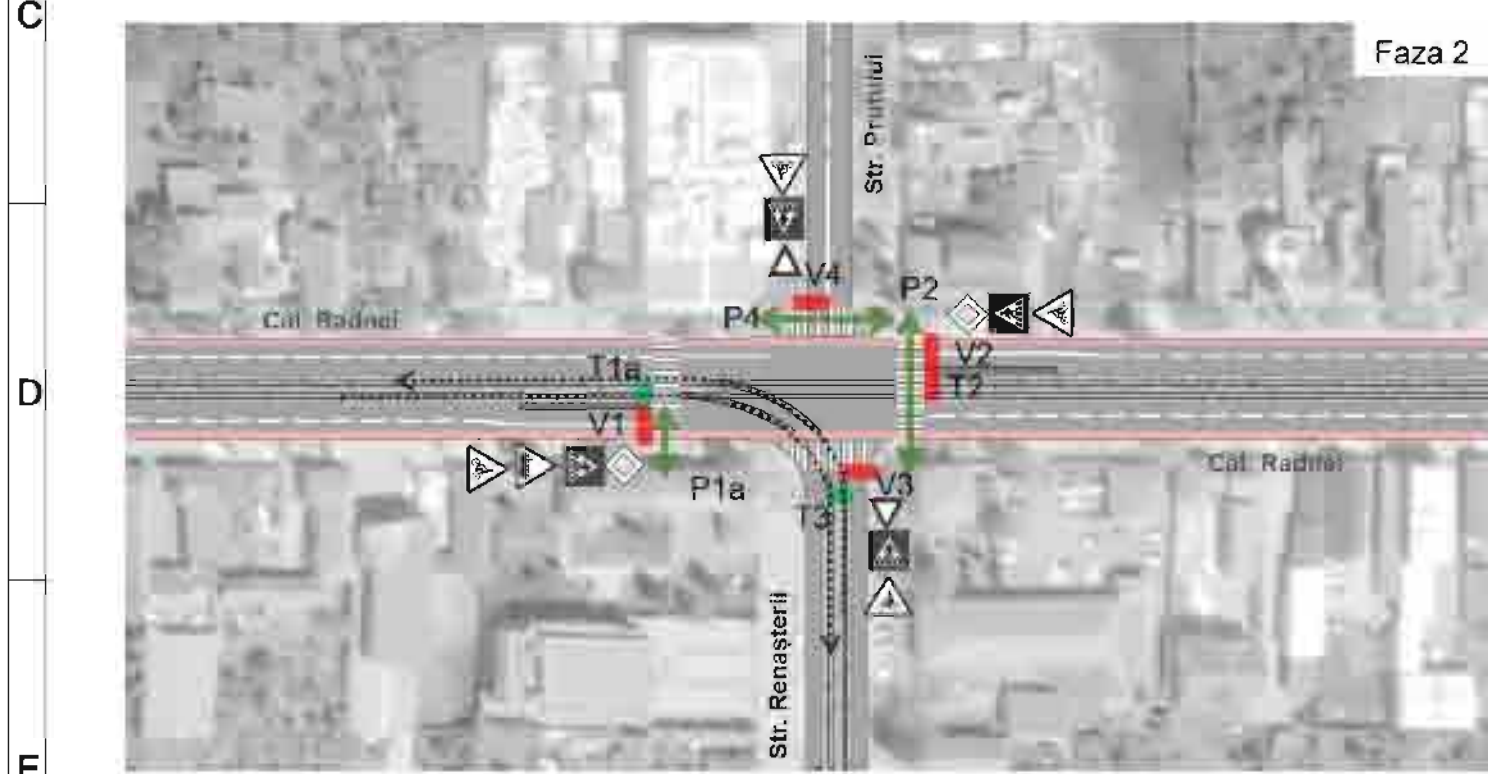
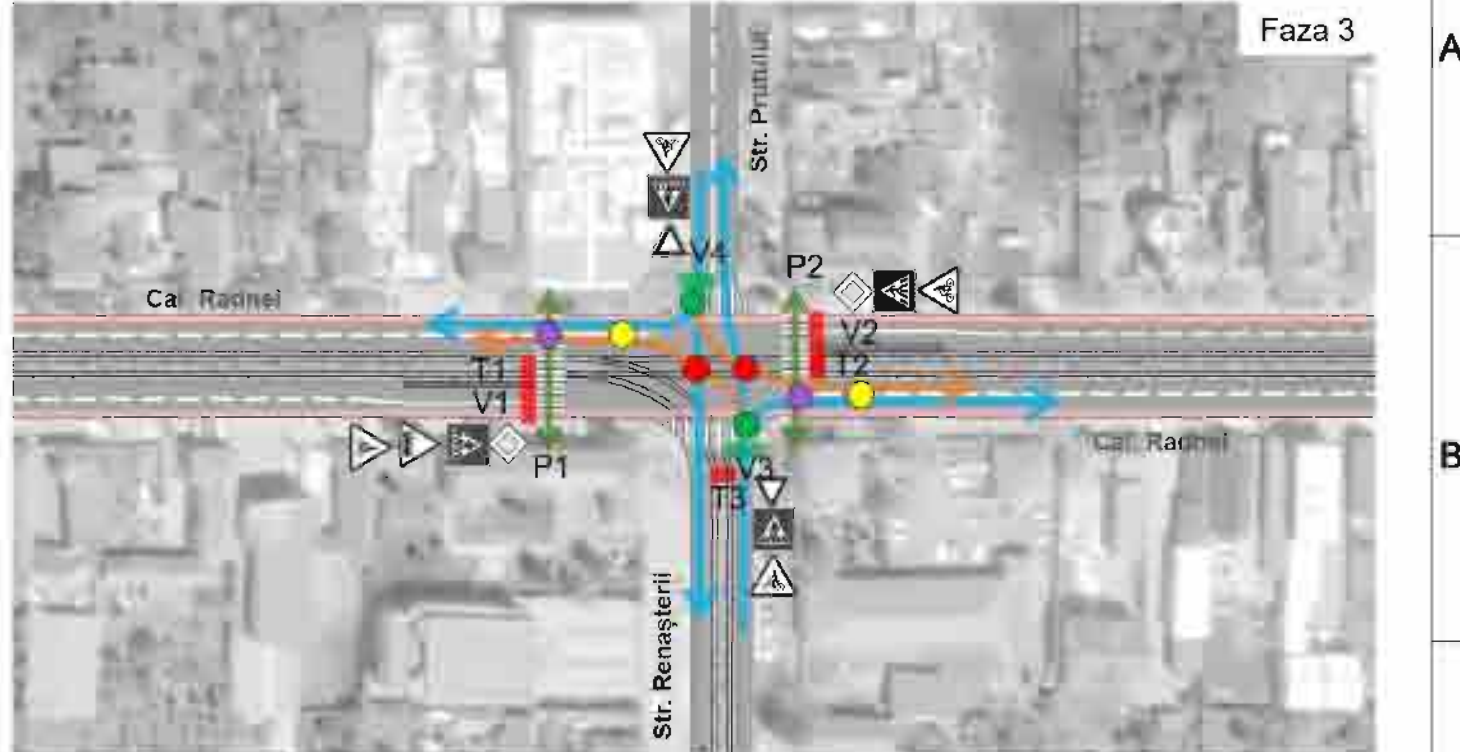
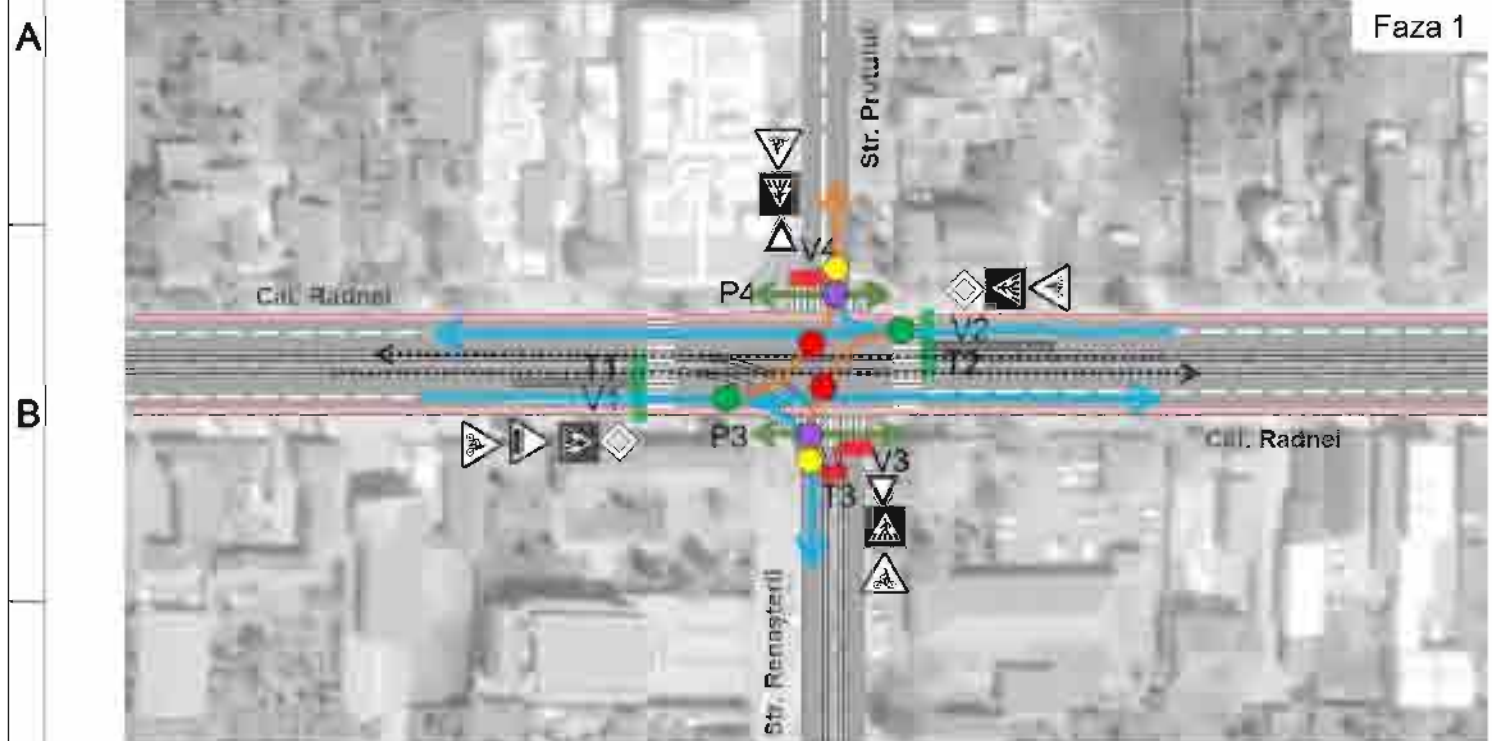
NUME ȘI PRENUME
SEMNĂTURA

SCARA:
DATA:

TITLU PLAN:
PLAN DE SEMAFORIZARE. PROPUNERE. INTERSECȚIA CAL. RADNEI – STR. ȘIRIEI – STR. CONSTANȚA – STR. DIGULUI
COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD012

F

F

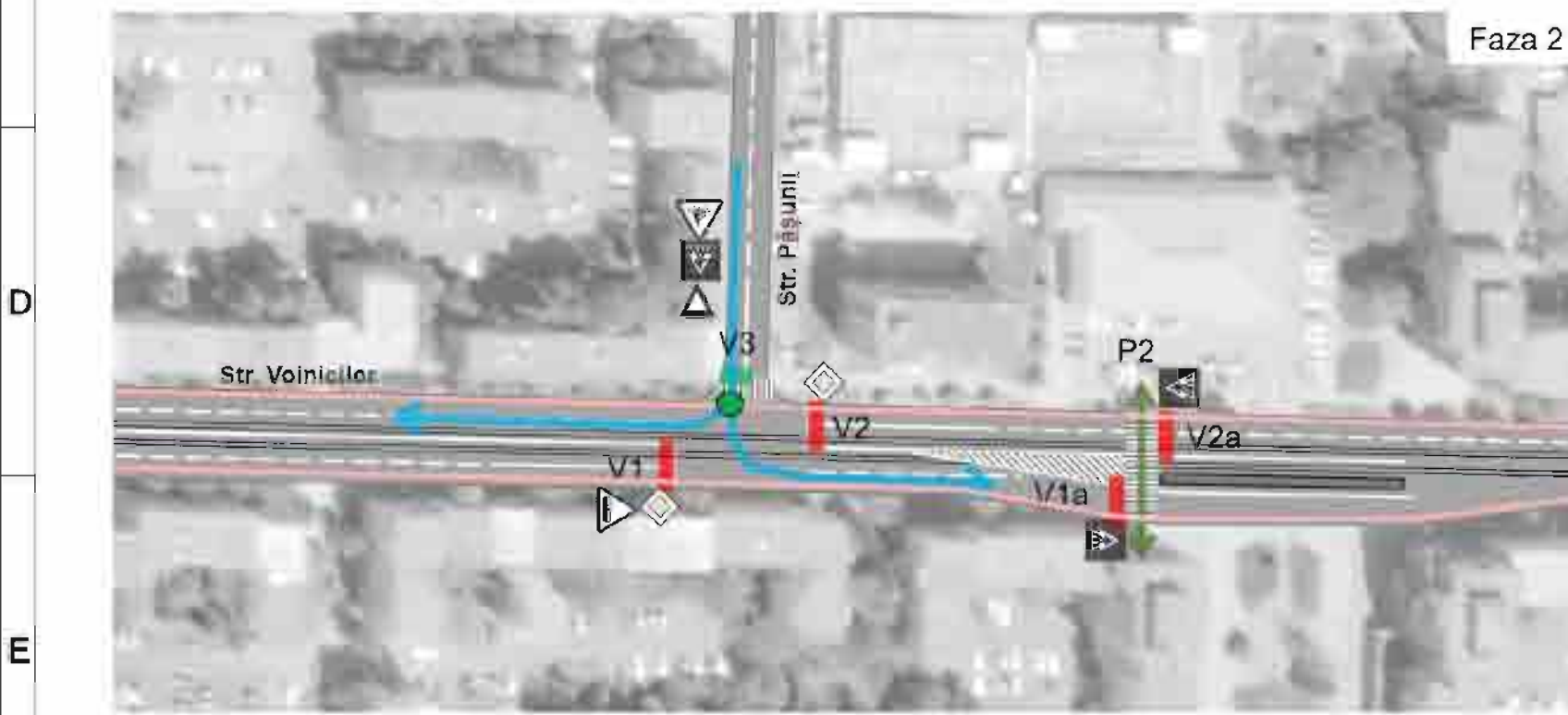
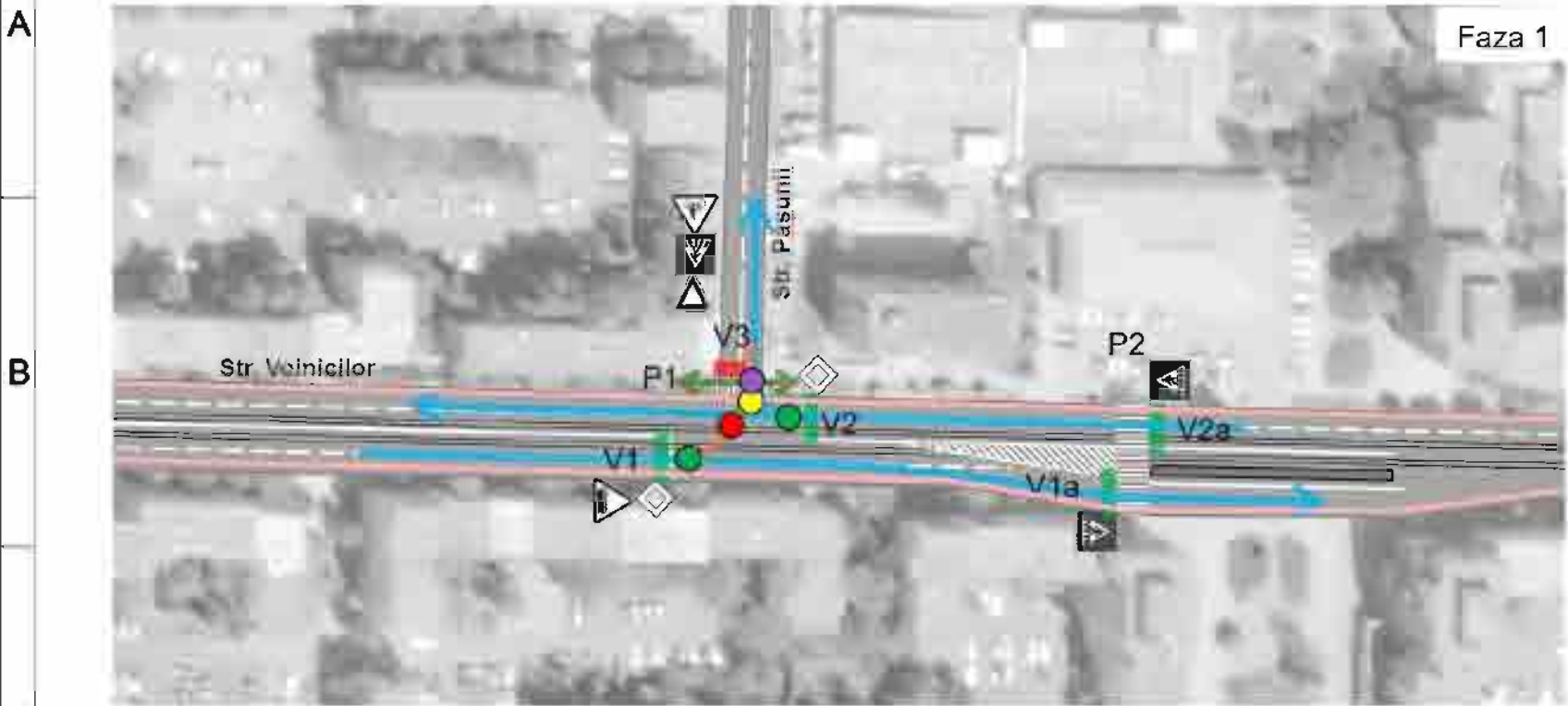


	Faza 1				Faza 2				Faza 3			
	0	35	38	41	53	56	59	84	87			
V1	35s			3s	3s				3s			
V2	35s			3s				3s				
V3							25s	3s				
V4							25s	3s				
T1	35s			3s				3s				
T2	35s			3s				3s				
T3				12s	3s							
T1a							25s	3s				
P1							25s	3s				
P1a							45s	3s				
P2							45s	3s				
P3	35s			3s				3s				
P4	35s			3s				3s				



- Legendă**
- Intersecție Pieton – Vehicul
 - Intersecție Vehicul – Vehicul
 - Componere Flux Auto
 - Descomponere Flux Auto
 - Flux Auto
 - Flux Tramvai
 - Flux pietonal
 - Linie de Stop Semafor
 - Bandă de biciclete
 - Carosabil

BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT: S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT PROIECTAT VERIFICAT	NUME ȘI PRENUME 		SEMNĂTURA 	SCARA: -	TITLU PLAN: PLAN DE SEMAFORIZARE. PROPUNERE. INTERSECȚIA CAL. RADNEI – STR. RENAȘTERII – STR. PRUTULUI COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD013
				DATA: 12.09.2021	

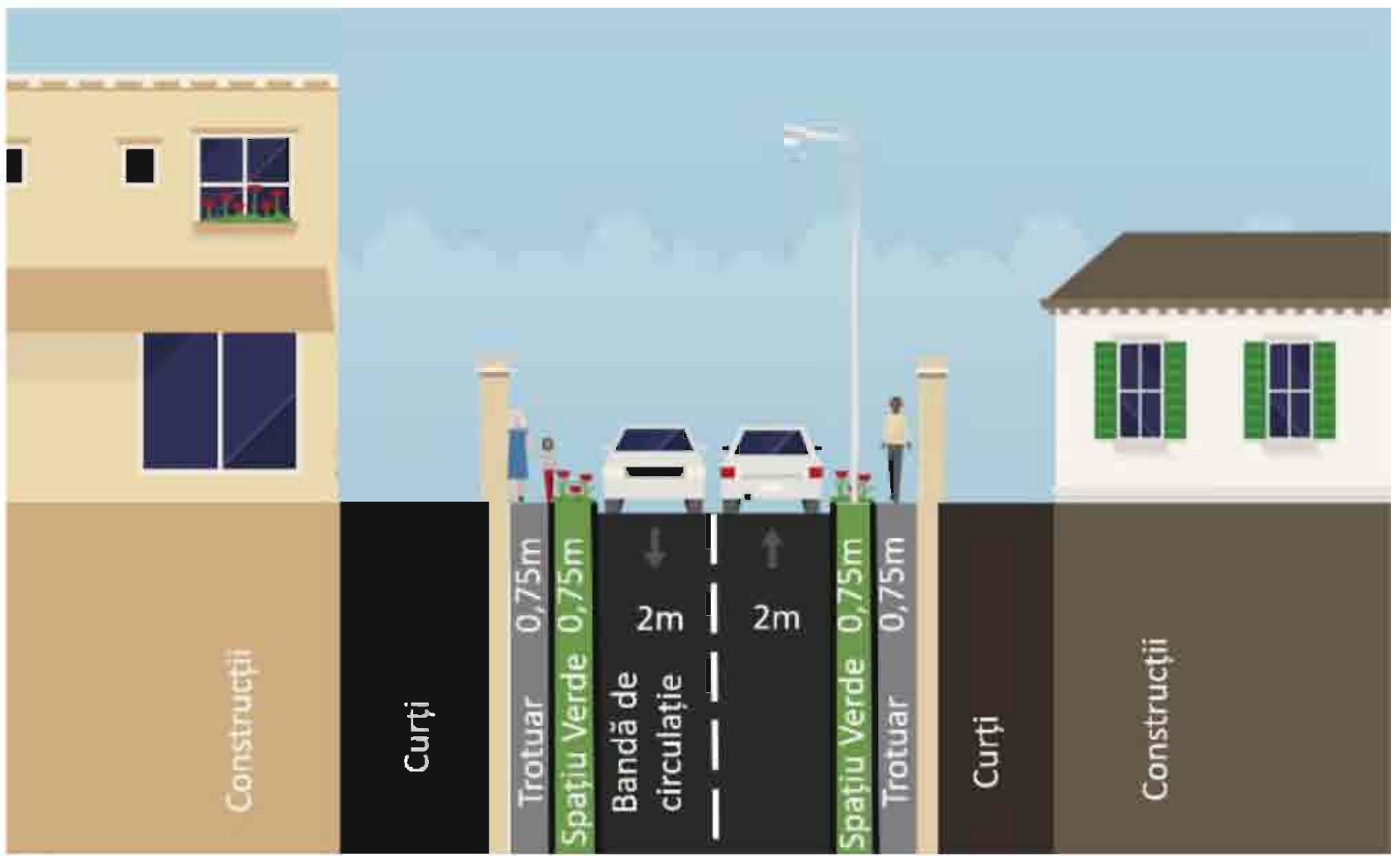


	Faza 1				Faza 2				
	0			40	43	48		73	76
V1	40s								
V2	40s								
V1a	40s								
V2a	40s								
V3						25s			
P1	40s								
P2						max.15s			

- Legendă**
- Intersectare Pieton – Vehicul
 - Intersectare Vehicul – Vehicul
 - Compunere Flux Auto
 - Descompunere Flux Auto
 - Flux Auto
 - Flux Tramvai
 - Flux pietonal
 - ↔ Linie de Stop Semafor
 - ↔ Bandă de biciclete
 - ▬ Carosabil



BENEFICIAR MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT: S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT PROIECTAT VERIFICAT	in in dr. M.	NUME ȘI PRENUME SEMNĂTURA	SCARA: DATA: 12.09.2021	TITLU PLAN: PLAN DE SEMAFORIZARE. PROPUNERE, INTERSECȚIA STR. VOINICILOR – STR. PĂȘUNII COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD014	



SITUAȚIE EXISTENTĂ



SITUAȚIE PROPUȘĂ

BENEFICIAR



MUNICIPIUL ARAD

PROIECTANT:



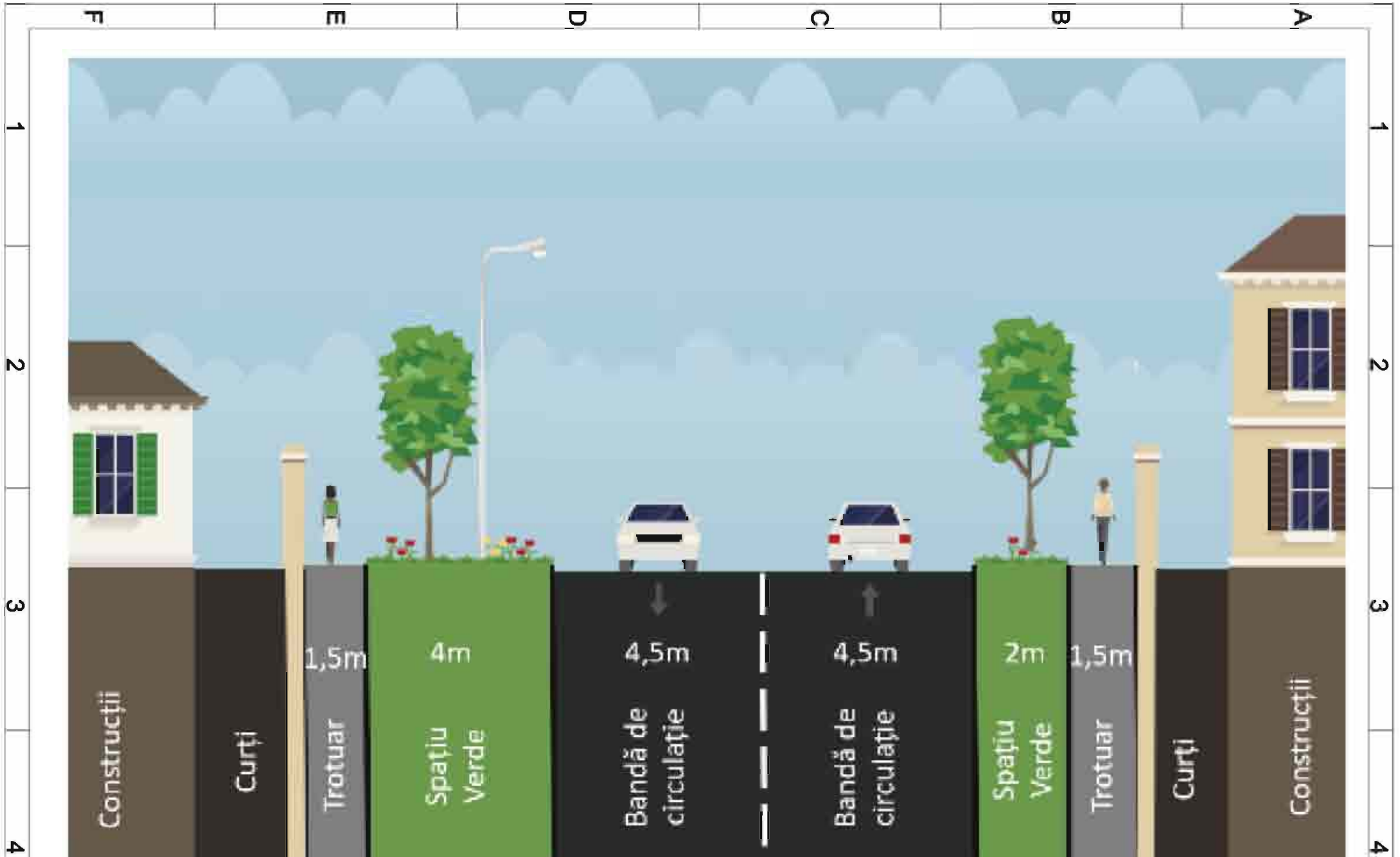
S.C. TTL PLANNING S.R.L.

DENUMIRE PROIECT:

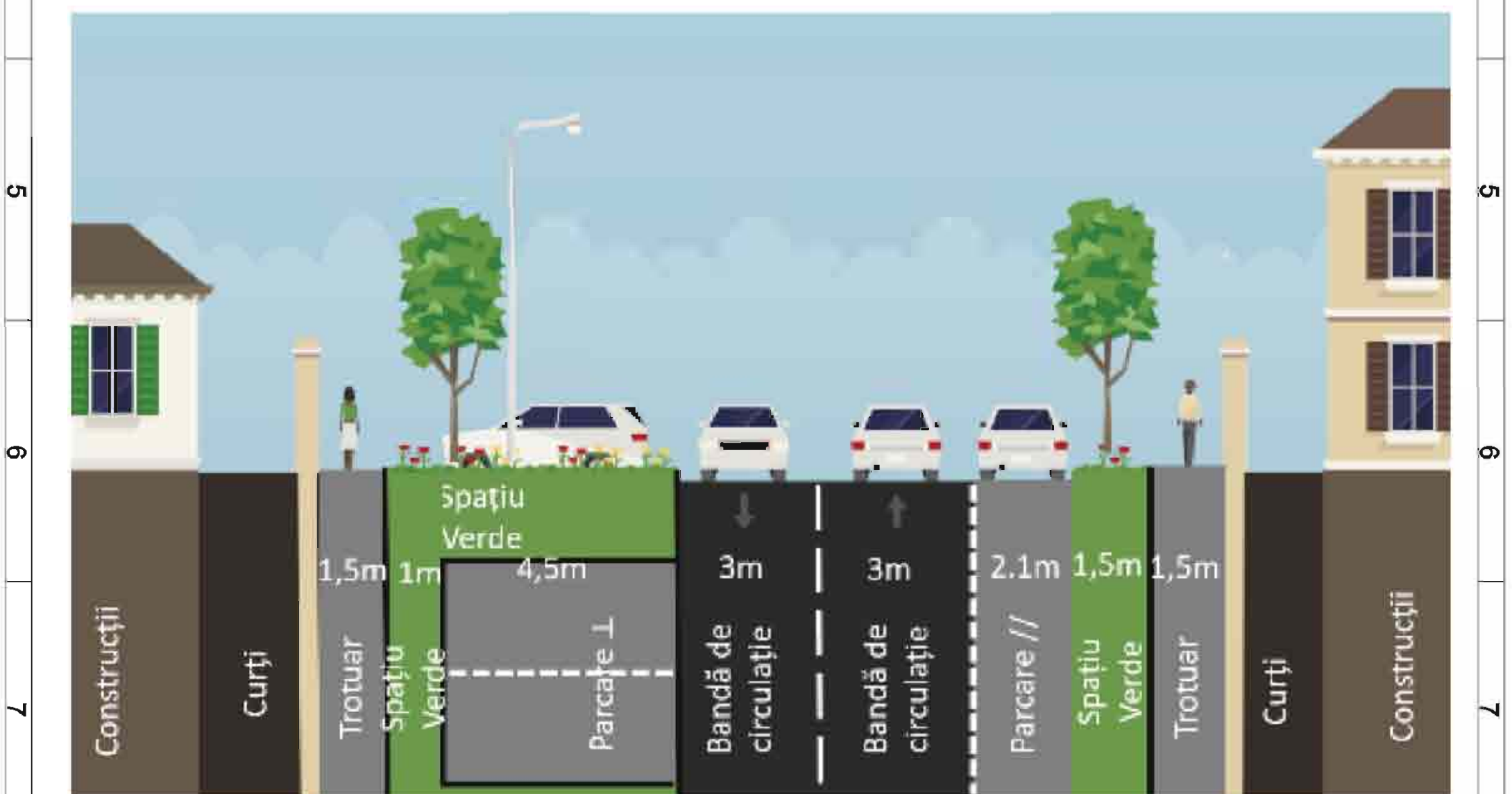
STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD

	NUME ȘI PRENUME	SEMĂNĂTURA	SCARA:	TITLU PLAN:
DESENAT	[REDACTED]	[REDACTED]	1:100	PROFIL TRANSVERSAL TIP.
PROIECTAT			DATA:	PROPUNERE.
VERIFICAT			12.09.2021	ARTERE DE 4M LA NORD DE CALEA RADNEI COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD015

1.125m²






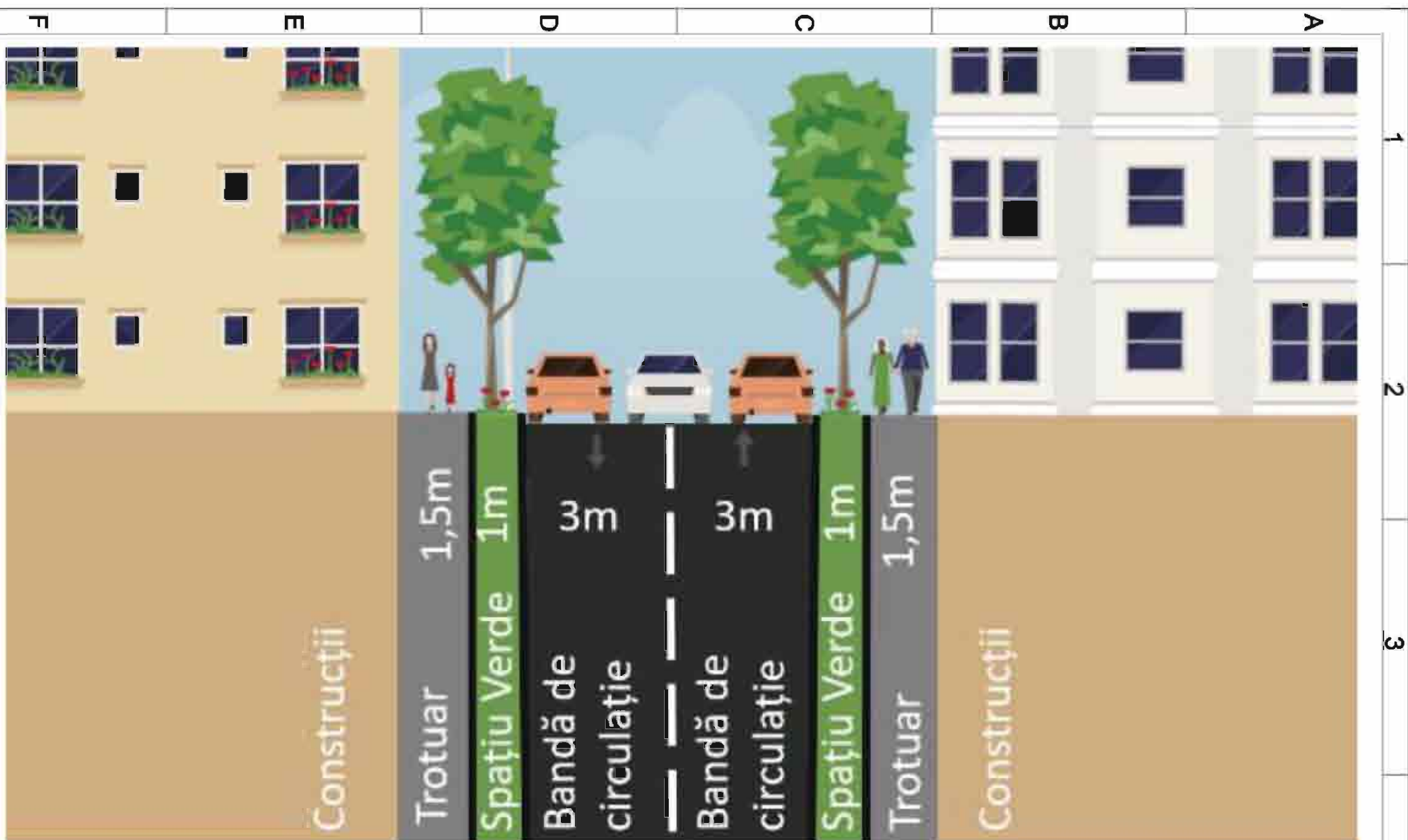
SITUAȚIE EXISTENTĂ



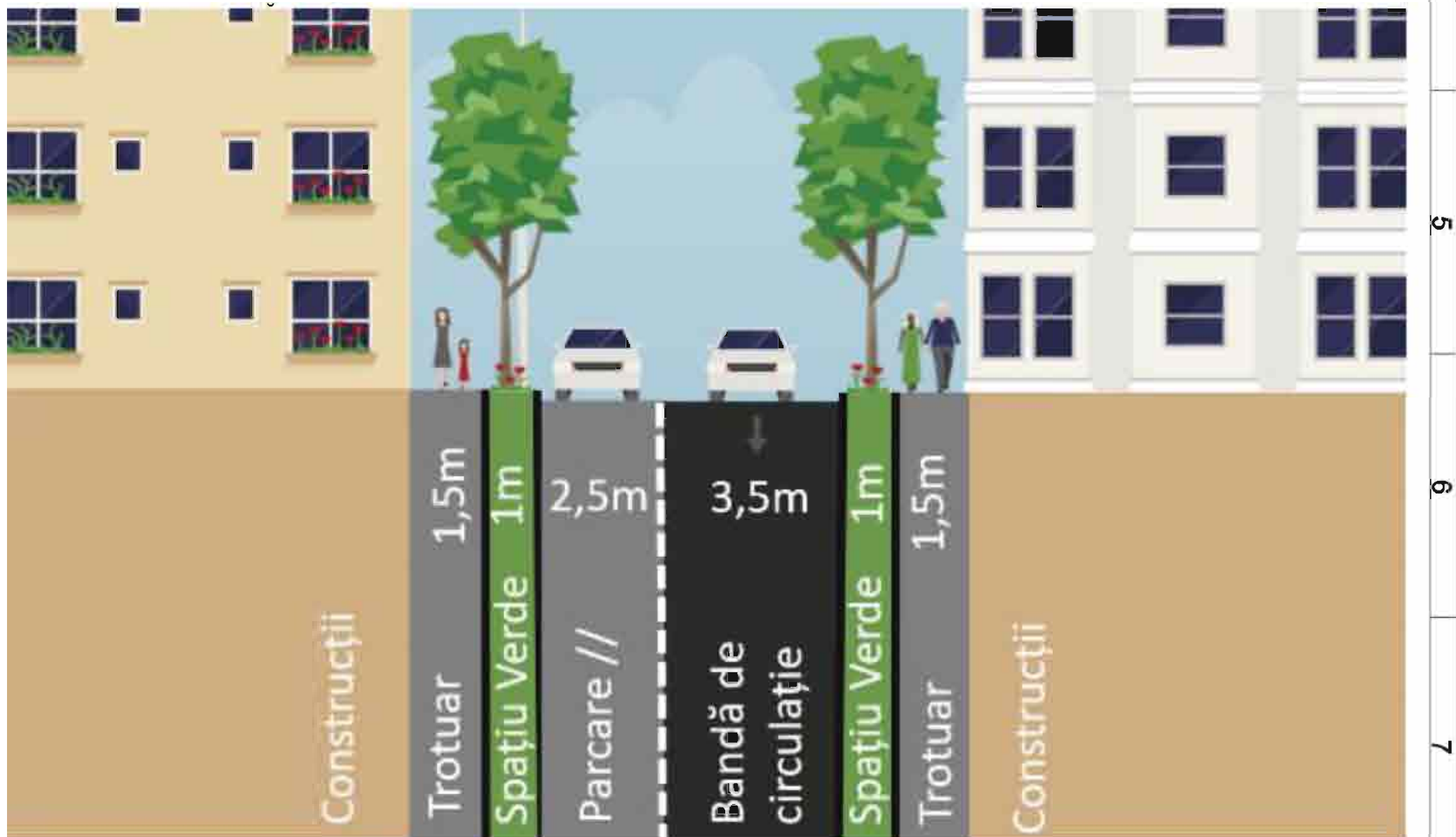
SITUAȚIE PROPUȘĂ

2A4 297x420=0.125m



BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT PROIECTAT VERIFICAT			SEMNĂTURA	SCARA: 1:100	TITLU PLAN: PROFIL TRANSVERSAL TIP. PROPUNERE. STR. LIPOVEI COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD016
DATA:	12.09.2021				



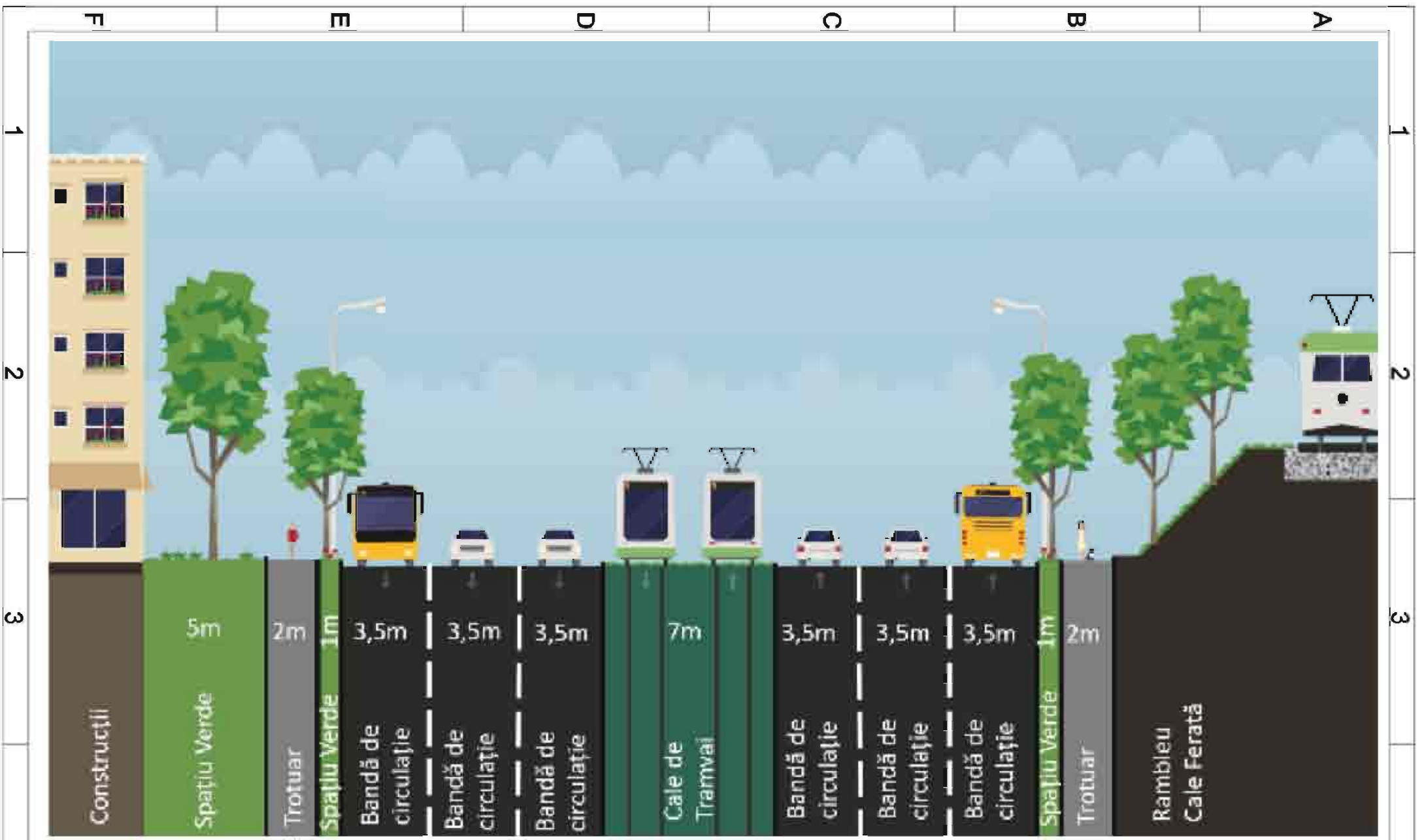
SITUAȚIE EXISTENTĂ



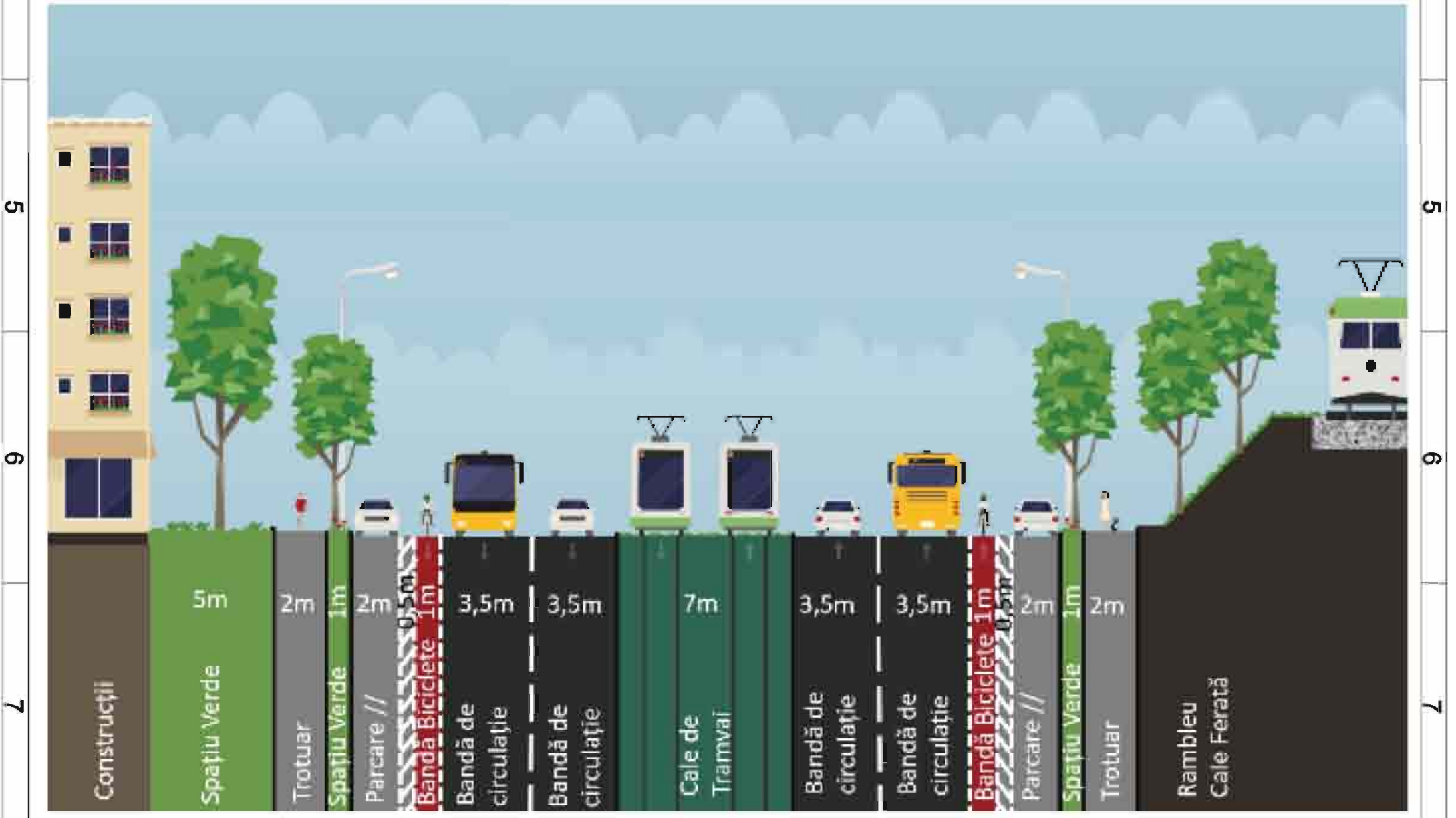
SITUAȚIE PROPUȘĂ

BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT PROIECTAT VERIFICAT	[Redacted] [Redacted] dr. ing. MIHAIL KOTONUȚ	NOME [Redacted]	SEMNĂTURA [Redacted]	SCARA: 1:100	TITLU PLAN: PROFIL TRANSVERSAL TIP. PROPUNERE ARTERE REZIDENȚIALE 6M COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD017
				DATA: 12.09.2021	

2A4 297x420=0.125m



SITUAȚIE EXISTENTĂ



SITUAȚIE PROPUȘĂ

2A4 297x420=0.125m

BENEFICIAR  MUNICIPIUL ARAD		PROIECTANT:  S.C. TTL PLANNING S.R.L.		DENUMIRE PROIECT: STUDIU DE TRAFIC PENTRU REGLEMENTAREA CIRCULAȚIEI PE DRUMURILE PUBLICE, ÎN CARTIERELE MUNICIPIULUI ARAD	
DESENAT PROIECTAT VERIFICAT			SEMNĂTURA	SCARA: 1:200	TITLU PLAN: PROFIL TRANSVERSAL TIP. PROPUNERE. BD. N. TITULESCU COD PLAN: TTL.040-ST.AR.PD018
DATA:	12.09.2021				

F E D C B A