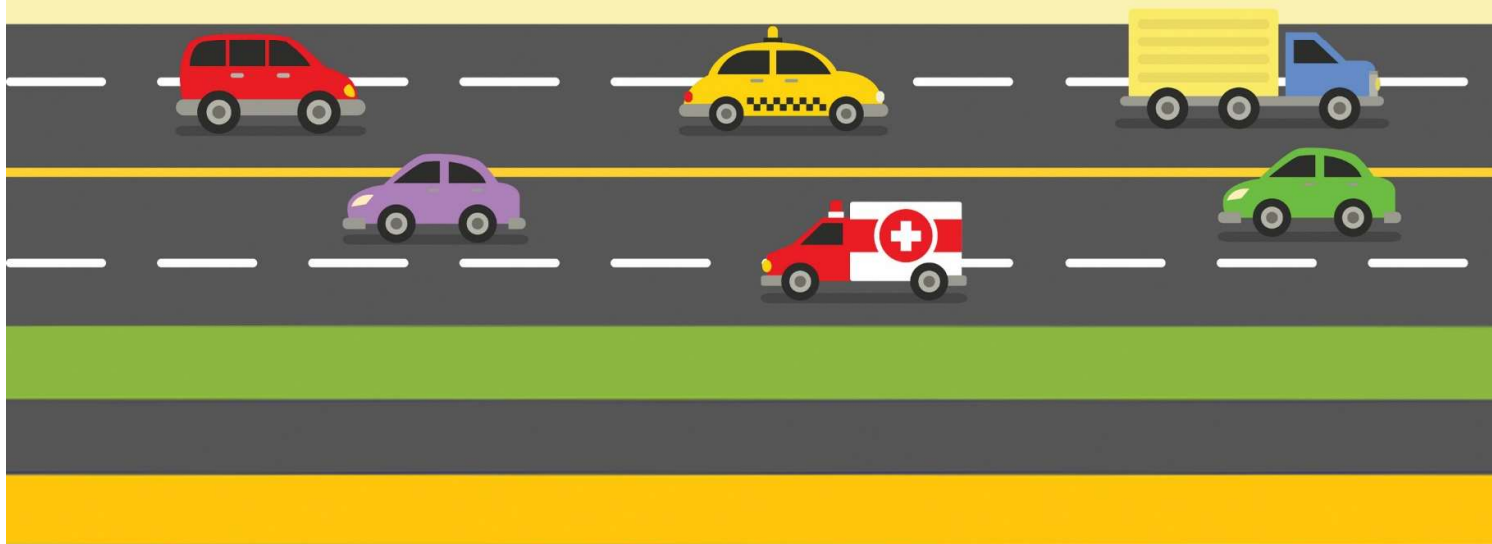
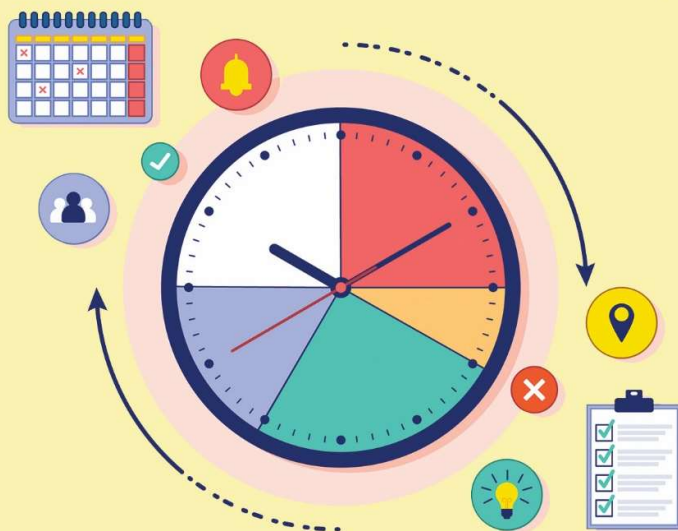


STUDIU DE TRAFIC ÎN MUNICIPIUL MIERCUREA CIUC

Elaborator:
CERTANS LEVEL SRL

Beneficiar:
Municipiul MIERCUREA CIUC



VERSIUNEA REACTUALIZATĂ

București,
Mai, 2021



Contract de achiziție publică de servicii nr. 216/23.04.2021: REACTUALIZARE STUDIU DE TRAFIC ÎN MUNICIPIUL MIERCUREA-CIUC

Cuprins

1. Introducere.....	5
1.1 Date generale.....	5
1.2 Scop și obiective specifice.....	6
1.3 Descrierea proiectului.....	8
1.4 Importanța și necesitatea studiilor de circulație – metodologie de elaborare.....	9
1.4.1 Generalități	9
1.4.2 Metodologie de elaborare.....	10
1.5 Legislație	16
2. Aria de studiu a proiectului.....	18
2.1 Populația care locuiește în aria de studiu.....	19
3. Culegerea de date.....	24
3.1 Date existente	24
3.2 Analiza rețelei actuale de transport și în special cea de transport public și nemotorizat din Municipiul Miercurea Ciuc	24
3.2.1 Organizarea rețelei	24
3.2.2 Structura rețelei de stații de transport public	28
3.2.3 Structura parcului de vehicule	30
3.2.4 Infrastructura de garare și mentenanță	33
3.2.5 Număr călători	34
3.3 Analiza rețelei actuale de transport public (rutier și pe cale ferată) din Județul Harghita (pentru stația multimodală)	35
3.3.1 Transport public rutier	35
3.3.2 Transport public feroviar	36
3.4 Analiza fluxului de călători în aria Municipiului Miercurea Ciuc	37
3.5 Analiza obiective PMUD 2016-2025 din punct de vedere al transportului, cu accent pe transportul public și cel nemotorizat	62
3.5.1 Obiective urmărite	62
3.5.2 Investiții preconizate – lista proiectelor finanțabile	66
3.6 Analiza structură și organizare a transportului și al infrastructurii de transport în Municipiul Miercurea Ciuc	69
3.6.1 Identificare structură cartiere	69
3.6.2 Identificare obiective de interes	71
3.6.3 Analiză infrastructura structura rutieră și feroviară	79
3.7 Contorizari ale traficului general	94
3.8 Modelul anului de Bază 2018	100
4. Prognozele de trafic pentru scenariile “fara proiect” si “cu proiect”.....	114
4.1 Analiză soluții tehnologice pentru modernizarea sistemului de transport public	114
4.1.1 Generalități	114
4.1.2 Identificare soluții tehnologice pentru autobuze	118
4.1.3 Identificare soluții tehnice pentru infrastructura de transport (stații, sistem de taxare, monitorizare flotă, mentenanță etc.).....	132
4.1.4 Identificare soluții tehnologice și organizaționale pentru alte sisteme de transport ce pot completa oferta clasică.....	137
4.1.5 Analiza de oportunitate luând în considerare condițiile naturale și antropologice din aria Municipiului Miercurea Ciuc.....	140
4.1.6 Exemple de bună practică europeană și internațională.....	142
4.2 Analiză soluții de finanțare pentru obiectivele de investiții, cu accent pe POR 2014-2020	158
4.2.1 Soluții de finanțare nerambursabile, cu accent pe POR 2014 – 2020.....	158
4.2.2 Soluții de finanțare rambursabile	160
4.2.3 Soluții alternative de finanțare.....	163
4.3 Propuneri privind reorganizarea rețelei de transport public	164
4.3.1 Contextul.....	164

4.3.2 Conduita	164
4.3.3 Procedura	170
4.3.4 Stabilirea parcului necesar exploatării liniilor de transport călători	189
4.4 Propuneri privind investițiile în sisteme pentru transport public	202
4.4.1 Plan de investiții în vehicule de transport public	204
4.4.2 Plan de investiții în elemente de infrastructură hard și soft	205
4.4.3 Plan de investiții în alte sisteme de transport călători	205
4.5 Prognoza Traficului – Mod Transport Privat	206
4.6 Prognoza Traficului – Mod Transport Public	211
5. Concluzii	217

Anexe

Anexa 1 – Centrozii
Anexa 2 – Date statistice
Anexa 3 – călătorii mciuc
Anexa 4 – bune practici

Listă figuri

Figura 1 Localizarea Mun. Miercurea Ciuc la nivel național	5
Figura 2 Județul Harghita	6
Figura 3 Schema principalelor faze pentru elaborarea unui studiu de circulație	14
Figura 4 Structura rectangulară a orașelor	18
Figura 5 Structura radială a orașelor	18
Figura 6 Structura mixtă a orașelor	19
Figura 7 Rețeaua rutieră semnificativă a Mun. Miercurea Ciuc	25
Figura 8 Rețeaua de piste pentru biciclete existentă	26
Figura 9 Rețeaua de transport public din Mun. Miercurea Ciuc	29
Figura 10 Autobuze în Miercurea Ciuc	30
Figura 11 Tipuri de titluri de călătorie utilizate în transportul public din Mun. Miercurea Ciuc	31
Figura 12 Infrastructura de garare și mentenanță	34
Figura 13 Evoluția numărului de călători pe an în perioada 2011-2017	35
Figura 14 Structura utilizatorilor de TP 2017	35
Figura 15 Stația CFR Miercurea Ciuc	36
Figura 16 Evoluția numărului de pietoni din zona Gării CFR	37
Figura 17 Cartiere Municipiul Miercurea Ciuc	70
Figura 18 Rețea TP Miercurea Ciuc	85
Figura 19 Suprafețele de egală acoperire a ariei orașului de ansamblul de stații de îmbarcare-debarcare (cercuri de raza 300 m în jurul stațiilor)	86
Figura 20 Suprafața orașului ocupată de izocronele de 40 minute	87
Figura 21 Izocrona de 40 minute – L1 (roșie)	88
Figura 22 Izocrona de 40 minute – L2 (galbenă)	89
Figura 23 Izocrona de 40 minute – L3 (verde)	90
Figura 24 Izocrona de 40 minute – L4 (mov)	91
Figura 25 Izocrona de 40 minute – L5 (albastră)	92
Figura 26 Izocrona de 40 minute – L6 (maro)	93
Figura 27 Organigrama unei operațiuni de sondare - început	96
Figura 28 Organigrama unei operațiuni de sondare - sfârșit	97
Figura 29 Amplasarea punctelor de recenzare a traficului	99
Figura 30 Schema logică a procesului de calibrare a matricelor	101
Figura 31 Rețea piste biciclete propusă pentru Mun. Miercurea Ciuc	139
Figura 32 Infrastructura pentru deplasările pietonale	140
Figura 33 Linia 1 interioară	172
Figura 34 Linia 1 roșu	173
Figura 35 Linia 2 galbenă	174
Figura 36 Linia 2 interioară	175
Figura 37 Linia 3 verde	177
Figura 38 Linia 4 mov	178
Figura 39 Linia 5 albastră	180
Figura 40 Linia 6 maro	182
Figura 41 Linia 7 neagră	183

Figura 42 Linia 8 portocaliu	184
Figura 43 Linia 9 albă	185
Figura 44 Rețea de trasee – legături cartiere	187

Listă tabele

Tabel 1 Populația Municipiului Miercurea Ciuc la 1 Ianuarie – 2014-2018.....	19
Tabel 2 Structura pe grupe de vârstă a populației Municipiului Miercurea Ciuc – 2014 - 2018	20
Tabel 3 Prognoza evoluției populației Municipiului Miercurea Ciuc.....	23
Tabel 4 Situația străzilor din Mun. Miercurea Ciuc	24
Tabel 5 Situația străzilor modernizate din Mun. Miercurea Ciuc	24
Tabel 6 Situația parcului de autobuze aflat în exploatarea SC CSIKI TRANS SRL Miercurea Ciuc.....	30
Tabel 7 Tipuri abonamente transport public local Miercurea Ciuc.....	32
Tabel 8 Tipuri abonamente transport public Miercurea Ciuc – Băile Harghita	33
Tabel 9 Situația legitimațiilor de călătorie pe calea ferată emise de Stația CFR Miercurea Ciuc în anul 2017	36
Tabel 10 Lista scurtă a proiectelor din cadrul PMUD pentru Municipiul Miercurea Ciuc.....	65
Tabel 11 Proiecte de investiții	68
Tabel 12 Agenți economici din Municipiul Miercurea Ciuc	73
Tabel 13 Sosiri în MIERCUREA CIUC.....	80
Tabel 14 Plecări din MIERCUREA CIUC	82
Tabel 15 Intersecții monitorizare trafic	98
Tabel 16 Comparatie între rezultatele obținute cu parametrul GEH și diferențele procentuale	101
Tabel 17 Volumele de trafic utilizate pentru calibrarea și validarea modelului	102
Tabel 18 Calibrarea modelului de afectare pentru autoturisme.....	104
Tabel 19 Calibrarea modelului pentru tipul de vehicul LGV - Autovehicule de marfă ușoare - transport marfă sau pasageri	105
Tabel 20 Calibrarea modelului pentru tipul de vehicul OG1 - Autovehicule grele (vehicule cu 2,3 și 4 osii)..	106
Tabel 21 Calibrarea modelului pentru tipul de vehicul OG2 - Autovehicule grele (tip TIR, remorhere cu trailer) vehicule cu 2,3 și 4 osii)	108
Tabel 22 Traseu Lim. Adm. - str. Brașovului – str. Harghita – Lim. Adm.	109
Tabel 23 Traseu Lim. Adm. (Brașov) – Jigodin.....	110
Tabel 24 Traseu Lim. Adm. (Jigodin) – centru	111
Tabel 25 Traseu Intersecția Petofi Sandor cu Timișoarei – Gara CFR.....	112
Tabel 26 Rezultatele validării modelului de trafic – Mod Transport Public	113
Tabel 27 Probleme ridicate de grupurile angrenate în evoluția transportului urban	116
Tabel 28 Costuri comparative autobuze standard 12 m, funcție de tehnologie.....	128
Tabel 29 Argumente pro și contra diferitelor tehnologii alternative ale autobuzelor de transport public.....	129
Tabel 30 Identificarea Proiectelor/Studiilor de caz	142
Tabel 31 Desfășurătorul informațiilor referitoare la prezența traseelor pe arcele care alcătuiesc rețeaua de transport a orașului	189
Tabel 32 Detalierea fluxului de călători.....	190
Tabel 33 Traficul preluat de liniile de transport.....	191
Tabel 34 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul fără proiect – an 2022	206
Tabel 35 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul cu proiect – an 2022.....	208
Tabel 36 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul fără proiect – an 2026	209
Tabel 37 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul cu proiect – an 2026.....	210

1. Introducere

1.1 Date generale

Municipiul Miercurea Ciuc, reședința județului Harghita, se află la intersecția paralelei $46^{\circ}21'$ latitudine nordică cu meridianul de $25^{\circ}48'$ longitudine estică, are o suprafață de 161 km^2 , din care suprafața urbană de $17,05 \text{ km}^2$ și o populație, conform recensământului din 2011, de 38.966 locuitori. La sfârșitul anului 2016, conform datelor Institutului Național de Statistică, populația municipiului era de 42.130 locuitori, în creștere cu 8,6 % față de 2011.



Figura 1 Localizarea Mun. Miercurea Ciuc la nivel național

Județul Harghita



Figura 2 Județul Harghita

Din punct de vedere strategic, municipiul Miercurea Ciuc are dezvoltate strategii locale de planificare urbană și a transporturilor (SIDU, PMUD). Astfel, la nivelul autorității contractante, viziunea globală asupra dezvoltării urbane are ca linie directoare realizarea unui sistem de transport durabil, eficient și accesibil. Planul de acțiune rezultat din strategiile de planificare și dezvoltare urbană conține proiecte de dezvoltare a sistemului de transport public în comun, alături de alte proiecte în infrastructuri sustenabile, finanțabile prin Fondurile Europene – Programul Operațional Regional, Axa 4.

1.2 Scop și obiective specifice

Studiul de trafic își propune să analizeze următoarele obiective:

- Sprijinirea transferului modal în transportul de persoane, de la sisteme de transport individuale cu grad ridicat de poluare și ocupare a terenului către sistemul de transport public și alte sisteme prietenoase cu mediul;
- Definirea unei rețele de transport public urbană și metropolitană care să deservească punctele

- de interes printr-o izocronă pietonală de 5 minute;
- Reconstruirea unei stații multimodale de pasageri care să asigure transferul facil între transportul de medie și lungă distanță cu transportul local și metropolitan;
 - Modernizarea stațiilor de transport public pentru a permite călătorilor o bună informare, protecție împotriva intemperiei și accesibilitate în mijloacele de transport public;
 - Modernizarea flotei de vehicule de transport public prin achiziționarea de vehicule cu grad redus de poluare;
 - Modernizarea infrastructurii de garare și mentenanță a vehiculelor de transport public pentru a crește perioada de disponibilitate a acestora și a reduce costurile unitare cu gararea și mentenanța;
 - Dezvoltarea unei rețele de transport cu bicicleta, construirea infrastructurii aferente și achiziționarea vehiculelor necesare serviciului;
 - Construirea stațiilor de închiriat biciclete și integrarea în structura de transport public a municipiului pentru asigurarea unui transfer multimodal facil;
 - Corelarea infrastructurii de mobilitate pietonală cu sistemul de transport public;
 - Construirea facilităților de tip Park&Ride pentru asigurarea transferului dinspre autovehiculele motorizate individuale către sistemul de transport public;
 - Identificarea de noi tehnologii și soluții de transport care răspund cerințelor PMUD 2016 și integrarea în oferta de transport municipală;
 - Construirea infrastructurilor necesare funcționării sistemelor de transport novatoare;
 - Integrarea și corelarea sistemului de transport public municipal și metropolitan cu cel județean, național și european.

Obiectivul studiului de trafic este justificarea și evaluarea efectelor investiției propuse de organizare și optimizare a rețelei de transport public, cu accent pe transportul public și nemotorizat și cu alte mijloace nepoluante în Municipiul Miercurea Ciuc. De asemenea, acesta va prezenta oportunitatea investiției.

Reactualizarea Studiului de trafic întocmit în anul 2018 și actualizat în 2019 se impune ca urmare a modificării temei de proiectare aferente investiției "Reabilitarea străzilor Kossuth Lajos, Harghita, Timișoarei, Lunca Mare". Investiția face parte din cadrul unui proiect care face obiectul contractului de finanțare nr. 5763/21.07.2020, având ca obiect „Reducerea emisiilor de carbon în Municipiul Miercurea Ciuc prin investiții bazate de Planul de Mobilitate Urbană Durabilă” și care cuprinde următoarele investiții:

1. Reabilitare strada Harghita, inclusiv amenajare intersecție – sens giratoriu str. Ret-Harghita
2. Reabilitarea străzilor Kossuth Lajos, Harghita, Timișoarei, Lunca Mare
3. Reconstruirea și reconfigurarea pasajului peste calea ferată și a nodurilor aferente
4. Reabilitare autogară (reabilitare autogară și schimbare destinație din atelier în depou)
5. Implementare sistem de management al traficului
6. Achiziționare de autobuze ecologice.

Soluțiile tehnice propuse pentru reabilitarea străzilor Kossuth Lajos, Harghita, Timișoarei, Lunca Mare depășesc limita legală a intervențiilor realizabile fără o documentație de urbanism (PUZPC) aprobată în zonă.

Dat fiind faptul că investiția menționată la punctul 2 necesită aprobarea unui Plan Urbanistic Zonal pentru Zona Centrală Protejată (PUZ CP) pentru emiterea autorizației de construire iar aprobarea PUZ presupune ani de zile dată fiind procedura de consultare publică a tuturor grupurilor de interes din zona centrală, fapt care ar conduce la imposibilitatea finalizării investiției până la data de 31.12.2023 și în contextul în care celelalte investiții din cadrul proiectului sunt esențiale în viața municipiului, pentru realizarea tuturor investițiilor din contractul de finanțare nr. 5763/21.07.2020, autoritatea publică locală – UAT Miercurea Ciuc a decis modificarea temei de proiectare aferente investiției "Reabilitarea străzilor Kossuth Lajos, Harghita, Timișoarei, Lunca Mare", prin următoarele:

- Renunțarea la 2,271 km benzi dedicate exclusiv transportului public, autobuzele circulând împreună cu restul traficului pe carosabilul existent.

Pentru scăderea emisiilor CO₂, în loc de realizare bandă dedicată pentru transport în comun, se va realiza:

- prin introducerea unui sistem de parcare în această zonă, care nu încurajează staționarea în zonă. Amplasarea indicatoarelor inteligente la intrările în oraș, referitoare la locurile de parcare pe strada Kossuth.
- prin introducerea unui sistem de acordare prioritate pentru trafic transport public, astfel:

În vederea acordării de prioritate pentru autobuze din Str. Kossuth, au fost propuse următoarele demersuri pentru micșorarea emisiilor GES:

- Implementarea unui sistem de acordare prioritate pentru transport public la trecerile pentru pietoni:
 - Semafoare: când autobuzul se va apropia de trecerea pentru pietoni, semaforul amplasat va acționa culoarea verde, asigurând prioritate autobuzului care dorește să continue ruta. În rest semafoarele vor acționa culoarea galben intermitent.

Modificările proiectului tehnic au vizat evitarea modificării traseului și funcționalităților căilor de comunicație, evitarea eliminării parcarilor ca număr, evitarea desființării de racorduri stradale în intersecții sau benzi de circulație și evitarea creării de funcțiuni urbane noi.

1.3 Descrierea proiectului

Reabilitarea, modernizarea și extinderea sistemului de transport public în comun constituie o prioritate pentru Primăria Municipiului Miercurea Ciuc și are în vedere îmbunătățirea condițiilor de transport a călătorilor, reducerea gradului de poluare a mediului prin eliminarea noxelor eliminate de autovehicule și diminuarea zgomotului.

Conform PMUD Miercurea Ciuc, direcțiile de dezvoltare sunt următoarele:

- Este prioritară dezvoltarea serviciilor de transport public, intermodularității, a traficului pietonal și ciclist, și tratarea complexă și neseparată a diferitelor moduri de transport.
- Dezvoltarea sistemului de transport trebuie abordată în mod integrat, prin acordarea unei atenții deosebite traficului pietonal și ciclist, respectiv pentru înlăturarea obstacolelor.
- Este necesară dezvoltarea diferențiată a traficului în mișcare și a celui staționar
- Trebuie urmărită concentrarea proceselor de suburbanizare, utilizarea variată a spațiilor, prin concentrarea de funcții și de locuire.
- Tipologia de ofertă – nu trebuie urmărită conformarea la nevoile actuale, ci trebuie utilizate în mod inteligent instrumentele de „push și pull” care sunt accesibile. Nevoile care apar trebuie tratate cu respectarea principiului durabilității.
- Trebuie aplicată o gândire la nivel de relații, regională, cu luarea în calcul a navetei și a altor nevoi de concentrare/aglomerare, nu la nivelul teritoriului administrativ al municipiului.

Proiectul își propune reabilitarea întregului sistem de transport în comun, cuprinzând înlocuirea mijloacelor de transport, reabilitarea clădirilor autobazei, modernizarea stațiilor de transport public, integrarea și corelarea sistemului de transport public municipal și metropolitan cu cel județean, național și european, dezvoltarea infrastructurii pentru modurile alternative de transport (pietoni și bicicliști) din municipiul Miercurea Ciuc.

1.4 Importanța și necesitatea studiilor de circulație – metodologie de elaborare

1.4.1 Generalități

Performanța sistemelor de transport urban afectează atât economia, cât și calitatea vieții, prin faptul că modul în care asigură satisfacerea cererii de mobilitate atât pentru persoane, cât și pentru marfă, are implicații deosebite atât asupra competitivității economice a municipiului, cât și asupra calității vieții prin asigurarea timpilor de deplasare cât mai reduși în condiții cât mai confortabile de trafic și de deplasare cu transportul public. Implicit, optimizarea transportului urban asigură și un impact minim asupra mediului și asupra sănătății locuitorilor, prin reducerea emisiilor de noxe și a zgomotului.

Metodele moderne de analiză și optimizare a sistemului de transport urban permit în prezent identificarea și cuantificarea punctelor critice, ajută la stabilirea măsurilor pentru eliminarea sau reducerea acestora și la testarea acestor măsuri pentru optimizarea intervențiilor.

La începutul secolului XXI omenirea se confruntă nu numai cu problemele rezultate din creșterea populației, ci și cu problemele rezultate ca urmare a procesului de urbanizare și activităților socio-economice din zonele urbane.

Una din principalele consecințe ale fenomenului o constituie creșterea necesităților de transporturi de bunuri și persoane.

În perspectivă este de așteptat ca necesitățile de circulație ale circulației rutiere și de transport în comun, să crească datorită a doi factori importanți:

- ↳ sporirea indicelui de motorizare;
- ↳ sporirea mobilității.

Acțiunile ce se întreprind cu privire la rețeaua de drumuri și străzi se bazează pe o cât mai bună cunoaștere a volumului și caracteristicilor traficului rutier și a necesităților de transport în comun.

Pentru stabilirea volumului și caracteristicilor traficului se utilizează tehnici și metode ale "ingineriei de circulație", specialitate tehnică ce se ocupă de studiul, cercetarea și determinarea modului de acționare, în prezent și în perspectivă a fenomenelor și legilor circulației, în scopul proiectării și realizării drumurilor, a străzilor și autostrăzilor, astfel încât să se asigure desfășurarea traficului rutier în condiții de siguranță, de confort, de rapiditate, de continuitate și de economicitate.

Fenomenele legice ale traficului rutier se referă la modul de formare și de desfășurare a circulației în prezent și în viitor. Pe baza cunoașterii acestor fenomene, "ingineria de circulație" permite găsirea soluțiilor pentru rezolvarea în condiții optime a problemelor ridicate de circulație, atât din punct de vedere tehnic (siguranță, confort, rapiditate, capacitate), cât și din punct de vedere economic și ecologic.

Complexitatea problemelor ce trebuie abordate în cadrul studiilor de circulație și numărul mare de factori care influențează circulația rutieră necesită culegerea și prelucrarea unui volum foarte mare de date și efectuarea de multiple calcule pentru determinarea soluțiilor optime. Acest lucru nu se poate face decât prin utilizarea de sisteme informatice complexe, care să opereze cu modele matematice, toate prelucrările făcându-se cu ajutorul calculatorului electronic.

Pe de altă parte, pentru studierea fenomenului de circulație se operează cu date cu caracter aleator obținute din măsurători directe (număr de vehicule, viteză, accidente, etc.). De aceea, prin natura fenomenelor pe care le studiază, ingineria de circulație face în permanență apel la metodele de calcul din următoarele domenii mai importante ale matematicii: statistica matematică, teoria probabilităților, cercetarea operațională, teoria grafelor, precum și la discipline din cadrul științelor sociale.

1.4.2 Metodologie de elaborare

1.4.2.1 Transporturile și urbanizarea

Transporturile și urbanizarea constituie un sistem interactiv în care cele două elemente se influențează reciproc. Acest lucru pare evident, dar datorită interacțiunii dintre transporturi și dezvoltarea urbană este dificil să se facă cuantificări datorită complexității mecanismelor urbane, care nu permit să se izoleze cauzele și efectele lor.

Procesul poate fi descris simplificat prin trei considerente principale:

1). transformările structurilor spațiale realizate fie prin extindere (dezvoltare de-a lungul unor axe sau prin crearea unor zone de locuințe periferice), fie prin îndeșirea țesutului urban, modifică volumul și repartiția necesităților de deplasări;

2). satisfacerea necesităților de circulație presupune crearea unei infrastructuri de circulație pentru a face mai accesibile și mai atractive anumite zone din spațiul urban;

3). fiecare acțiune (localizarea funcțiilor urbane sau crearea unei infrastructuri rutiere) declanșează efecte care modifică starea sistemului, satisfăcând o necesitate, sau crearea unei noi necesități, sau revigorarea unei situații existente.

Transformările rapide ale repartiției spațiale a zonelor de locuințe și a celor cu activități de producție și servicii antrenează modificări în geografia originilor și destinațiilor deplasărilor, în intensitatea fluxurilor de circulație și în lungimea parcursurilor.

În principiu, administrațiile caută să creeze infrastructuri și mijloace de transport pentru a face față la creșterea necesităților de circulație, dar creșterea cererilor de transport de persoane și bunuri nu este, în general, însoțită de o adaptare imediată a sistemului de transport în sectoarele cele mai solicitate ale sistemului urban. Constrângerile care apar sunt cauzate de: resurse limitate, costuri ridicate pentru realizarea infrastructurii de transport urban, obstacole politice, administrative și instituționale, precum opoziția colectivităților învecinate.

Considerentele arătate mai sus conduc la necesitatea corelării acțiunilor de sistematizare urbană cu cele de modernizare a rețelelor de circulație, ambele trebuind să se bazeze pe studii aprofundate realizate de profesioniști.

Pentru ca orașul să fie o așezare viabilă, este strict necesară echilibrarea tuturor funcțiilor sale și dezvoltarea armonioasă a tuturor dotărilor, deci și a transportului. Transportul urban și în special componenta sa principală, transportul în comun de călători, constituie una din cele mai importante funcții ale orașului, care asigură unitatea și coerența tuturor activităților sale și poate fi considerat barometrul nivelului de dezvoltare, fiind o parte intrinsecă a civilizației, a omului modern. Transportul în comun într-un mare oraș este o activitate complexă și se desfășoară în condiții caracterizate prin solicitări intense de scurtă durată, grad de încărcare variabil în timp și spațiu, necesitatea încadrării în traficul rutier general, trecerea prin numeroase puncte de conflict, apariția unor factori perturbatori independenți de organizarea sa. Transportul de călători trebuie privit în contextul dezvoltării generale a orașului, al importanței sale politice și cultural-sociale, determinante fiind întinderea teritoriului deservit, numărul locuitorilor, regimul demografic, ritmurile vieții sociale, volumul activității economice, dispunerea în spațiu a utilităților și specificul variației acestora.

În transportul în comun de călători nu se creează bunuri, ci efecte utile pentru societate, cu importante implicații asupra colectivității, de unde rezultă un profund caracter social. Calitatea unei călătorii - ca produs efectiv al acestei activități - depinde de o multitudine de factori, esențiali fiind siguranța, confortul, regularitatea și ritmicitatea circulației. **Caracteristicile de bază** ale transportului în comun de călători sunt determinate de faptul că se desfășoară într-un cadru organizat, pe trasee fixe, cu grafice de mers și tarife prestabilite.

Transportul de călători este caracterizat de faptul că trebuie să se realizeze în momentul cererii și să

fie organizat în așa fel încât să asigure preluarea sarcinii de transport în orice condiții, cu un grad corespunzător de confort și siguranță, **funcția principală a sistemului de transport public urban** fiind aceea de a satisface cerințele de deplasare (călătoriile) în teritoriu ale locuitorilor, atât în zone caracterizate printr-o mare densitate a populației (zonele rezidențiale), cât și în cele industriale, comerciale și de agrement.

Scopul specific pentru un transport în comun de călători convenabil, poate include asigurarea unei capacități suficiente, accesibilitate ușoară, timp rezonabil pentru drumul origine-destinație, siguranța realizării prestației pe orice fel de vreme, confort acceptabil, facilități, minim de efecte negative pentru locuitori, inclusiv protecția mediului înconjurător, toate la un preț posibil de suportat de marele public.

În aceste condiții este de reținut că: transportul urban este o rezultată a dezvoltării economice, sociale și politice a orașului, având rolul de a răspunde necesităților impuse de obiectivele finale ale comunității deservite; rețeaua de transport în comun trebuie să fie coerentă și judicios distribuită în teritoriu, pentru a mări puterea de atragere a forței de muncă spre activitățile economice și administrative, domiciliul devenind în acest fel indiferent și independent de locul de muncă; structura programelor de circulație și modul de repartizare a capacității de transport oferite trebuie să țină cont în cel mai înalt grad de cerere (de fapt trebuie să se asigure reducerea timpului pierdut pentru deplasare la și de la locul de muncă în favoarea creșterii timpului destinat odihnei, destinderii, autoinstruirii profesionale și generale, educației, preocupărilor politice și de afaceri, încadrarea într-o viață normală); nu trebuie pierdute din vedere nici dotarea cu vehicule performante, rețehnologizarea proceselor de întreținere și reparații, achiziționarea echipamentelor electronice, pentru dispecerizare și control a circulației, protecția mediului înconjurător și creșterea prestigiului transportatorilor publici.

În perioadele scurte de vârf (5.30 - 8.30 dimineața; 14.30 - 18.30 după-amiaza) transportul urban trebuie să pună la dispoziție vehicule suficiente și personalul de bord aferent executării prestației. În lupta cu neuniformitatea, în marile orașe s-a încercat să se aplatizeze vârfurile cererii de transport, eșalonând orele de începere și terminare a programului la principalele unități economice. Dar și această aplatizare este limitată de factori obiectivi (energie, interdependențe) sau subiectivi (preferințe, interese, etc.).

Cererea de transport se supune unei serii de factori stimulatori: dezvoltarea economică, creșterea venitului național și individual, structura profesională, creșterea fondului de timp liber al oamenilor sau existența unor cifre mai ridicate sau mai scăzute ale numărului de șomeri, distribuirea în spațiu a populației, dezvoltarea zonelor urbane, dezvoltarea și construirea de noi zone de locuit, creșterea continuă a colaborării economice și politice cu diferite țări. Desigur că există și factori inhibitori: creșterea numărului de pensionari, scăderea numărului de locuitori ai unor orașe, activitatea scăzută în construcții, etc. Organizarea funcționării sistemului general de transport dintr-un oraș trebuie să pornească de la necesitatea asigurării caracterului unitar al acestuia și de la subordonarea diferitelor subsisteme interesului general al colectivității în conformitate cu limitele și posibilitățile pe care le oferă fiecare în preluarea călătorilor și folosirea rețelei stradale sau dotărilor specifice.

1.4.2.2 Modul de abordare a studiilor de circulație

Factorul circulație a fost întotdeauna elementul prin care activitatea omenească, manifestată pe un teritoriu mai întins sau mai restrâns și-a găsit posibilitatea de desfășurare și de valorificare.

Dezvoltarea economică și creșterea progresivă a condițiilor materiale facilitează extinderea utilizării autovehiculelor. S-a ajuns astfel în prezent la situația cunoscută în multe orașe unde, datorită multitudinii de relații care rezultă în mod necesar în desfășurarea vieții omenești, ca circulația să devină deosebit de intensă. Acest fapt creează probleme deosebite de fluentă a traficului datorită și faptului că în orașe se concentrează cea mai mare parte a parcului auto.

În general, astfel de studii se sprijină pe rezultatele unor îndelungate cercetări experimentale, care

au la bază recensământuri și anchete de circulație origine-destinație (O-D), analize statistice ale circulației, realizate în mod științific pe perioade sezoniere, pe un an, pe mai mulți ani sau chiar permanent. Această observare atentă și constantă în timp a evoluției circulației este necesară datorită multiplelor legături între fenomenul numit circulație și desfășurarea curentă a activităților într-un oraș, activități care la rândul lor evoluează, se schimbă, apar orientări noi în privința amplasării și dezvoltării industriei, locuințelor, zonelor de agrement, etc.

Dat fiind faptul că periodic se întocmesc studii cu privire la dezvoltarea urbanistică a orașelor, în speță se reactualizează planurile generale de urbanism, care includ mai nou și Planurile de Mobilitate Urbană Durabilă, de a căror existență depinde obținerea finanțărilor europene prin programele sectoriale pentru proiectele propuse, tot așa este necesar ca periodic să se întocmească studii de fundamentare pentru propunerile privind rețeaua stradală, respectiv transportul public, astfel încât aceste propuneri să răspundă tuturor problemelor ce se ridică cu privire la dezvoltarea în viitor a orașelor.

1.4.2.3 Simularea cu ajutorul modelelor matematice

Pentru a studia funcționarea sistemelor complexe, cum sunt și sistemele de circulație, ce au un număr mare de elemente în interacțiune și dacă nu se dorește limitarea numai la observații, se construiesc modele.

Circulația urbană a devenit astăzi atât de complexă încât nu poate fi studiată decât utilizând metode de simulare cu ajutorul modelelor matematice.

1.4.2.3.1 Definirea simulării

Simularea este definită ca tehnica amplasării unui model stocastic în locul unui sistem real, care niciodată nu suprasimplifică sistemul, din care cauză sistemul devine trivial și nici nu încorporează atât de multe caracteristici ale sistemului real astfel ca sistemul să devină greu de mânuit.

Atunci când fenomenul real se schematizează în așa fel încât elementele se supun legilor matematice cunoscute și pot să se pună în ecuații, se spune atunci că avem un “model matematic”.

Modelul matematic intervine între teorie și sistemul real și trebuie testat în raport cu realitatea exprimată de obiect. Teoria se modelează și se concretizează într-un model sintetic care exprimă caracteristicile de bază ale obiectului de analizat. Un fenomen, respectiv obiect, poate fi modelat din mai multe puncte de vedere și după gradele de izolare la care este supus. Punctul de vedere trebuie să conducă la adevăr, iar gradul de izolare trebuie realizat în așa fel încât să se reflecte în model corelațiile esențiale ale modelului cu mediul.

Modelele se împart în două mari categorii: una numită “perioadă cu perioadă”, iar cealaltă numită “eveniment cu eveniment”. În cazul unei simulări “perioadă cu perioadă” se examinează ansamblul sistemului la intervale regulate. În cazul unei simulări “eveniment cu eveniment” se definesc stările sistemului, care vor fi practic în număr finit. Un “eveniment” va fi trecerea sistemului de la o stare la altă stare (urmând legi de evoluție date). Se ține o contabilitate a evenimentelor viitoare și nu se examinează sistemul decât de fiecare dată când se produce un eveniment.

1.4.2.3.2 Etapele simulării

Etapele simulării în studii problemelor de circulație sunt următoarele:

- ◇ definirea problemei în mod specific, în termeni cunoscuți împreună cu limitele necesare;
- ◇ formularea modelului, inclusiv formularea premizelor, alegerea criteriilor pentru optimizare și selectarea procesului operațional sau a regulilor drumului respectiv;
- ◇ construirea diagramei generale ce stabilește relațiile funcționale dintre componentele sistemului care urmează să fie simulat;

- ◇ determinarea "input" - urilor pentru programul de simulare;
- ◇ întocmirea programului de simulare pe calculator;
- ◇ supravegherea desfășurării experimentărilor și stabilirea limitelor de certitudine;
- ◇ evaluarea și testarea sistemului simulat.

Referitor la simularea diferitelor aspecte privind traficul rutier, cea mai importantă etapă într-o simulare pe calculator este formularea modelului împreună cu simplificarea premizelor. La formularea modelului, un aspect important este acela al stabilirii regulilor sau modalităților de evaluare a rezultatelor sistemului simulat.

1.4.2.3.3 Utilizarea simulării în cadrul studiilor de circulație

Domeniile de utilizare a simulării în cazul studierii traficului rutier, se referă cel mai adesea la:

- simularea generării, distribuirii și repartizării traficului;
- dirijarea circulației în intersecții, tuneluri, etc.;
- studiul desfășurării circulației vehiculelor pe diferite axe rutiere;
- studierea fenomenului accident de circulație;
- studierea transportului în comun.

Simularea ca metodă de studiu pentru problemele de trafic are un domeniu de utilizare larg, întrucât este net superioară în raport cu alte metode posibile de studiu. De exemplu, se poate aminti problema prognozei fluxurilor de circulație, prognoză care se poate efectua fie prin metode de simulare, fie prin metode simple de exploatare.

Prin metode de simulare, fluxurile de circulație de prognoză se determină, ținând seama de mai mulți factori ce caracterizează dezvoltarea în viitor a teritoriului și funcție de rețeaua rutieră preconizată pentru etapa de viitor.

Prin metoda extrapolării, traficul de viitor se determină în funcție de observații anterioare (fluxuri rezultate din recensăminte anterioare), fără a considera (fără a simula) evoluția factorilor ce influențează generarea noilor valori de trafic. Rezultatele ce se obțin prin extrapolare sunt inferioare față de cele obținute prin simulare.

Superioritatea simulării ca instrument de studiere a traficului constă în capacitatea de a include efectul naturii aleatoare a traficului.

1.4.2.4 Metoda propusă

Fazele care se parcurg în cazul elaborării unui studiu de circulație depind de metoda adoptată. Metodele mai des utilizate sunt acelea care cuprind următoarele patru faze:

- ➔ **generarea traficului**, fază în care se caută să se determine numărul total de deplasări emise de o anumită zonă de origine sau atrase de o anumită zonă de destinație;
- ➔ **distribuirea deplasărilor**, fază în care se determină necesitățile de circulație între fiecare pereche de zone origine – destinație;
- ➔ **splitarea modală**, fază în care se evaluează pentru fiecare pereche origine - destinație procentajele de deplasări cu diferitele mijloace de transport și care apare ca necesară de regulă la studiile ce includ și transportul în comun;
- ➔ **repartizarea traficului** pe rețeaua rutieră (sau afectarea rețelei), fază în care se calculează fluxurile pe fiecare sector al rețelei rutiere distinct pe sensuri de circulație.

Succesiunea celor patru faze, împreună cu ipotezele de bază și rezultatele ce se obțin, aferente fiecăreia dintre acestea, se prezintă schematic în figura următoare.

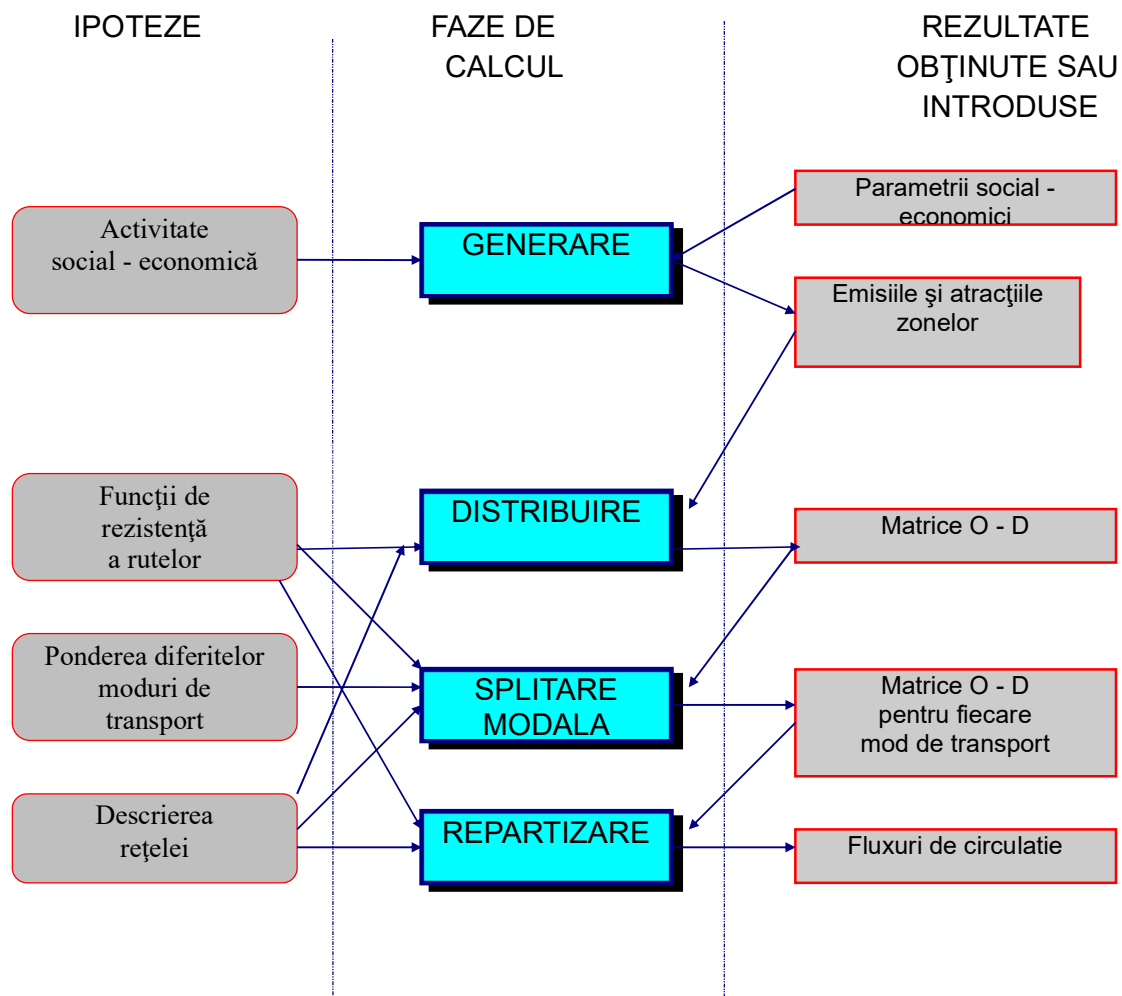


Figura 3 Schema principalelor faze pentru elaborarea unui studiu de circulație

Parcurgerea acestor patru faze a devenit aproape unanim acceptată în prezent, atât pentru analiză, cât și pentru prognoza traficului.

În cele ce urmează se prezintă pe scurt definiția noțiunilor de generare, distribuire, splitarea modală și repartizare.

Generarea traficului

În urma unor analize efectuate asupra modului în care se formează traficul, s-a constatat că frecvența deplasărilor generate de o anumită zonă de trafic depinde de activitatea social - economică ce se desfășoară în zona respectivă.

Astfel, emisiile de trafic, sau formarea traficului, se poate defini prin emisiile de circulație, emisie care reprezintă totalitatea plecărilor dintr-o zonă înspre toate celelalte zone, într-o anumită perioadă de timp.

În mod similar se definește și atracția de circulație care reprezintă totalitatea sosirilor în zonă dinspre toate celelalte zone.

Distribuirea traficului

Prin distribuirea traficului se înțelege repartizarea emisiilor și atracțiilor de circulație pe relații de circulație, obținându-se matricea de trafic.

O relație de trafic reprezintă totalitatea deplasărilor ce se efectuează de la o zonă oarecare "i" către o zonă "j" într-o anumită perioadă de timp, fără a fi precizată ruta pe care se desfășoară aceste deplasări.

Pe baza matricelor origine - destinație, a grafului suport al modelului, care includ parametrii nodurilor și ai segmentelor, algoritmul de afectare distribuie călătoriile între zonele de trafic. Un aspect important de care trebuie să se țină seama este modul în care conectorii sunt asigurați zonelor de generare-atracție a traficului.

Splitarea modală

Studiile globale privind deplasările de persoane necesită stabilirea modului în care aceste deplasări se repartizează pe diferite moduri de transport (mijloace de transport individuale, mijloace de transport în comun). Acest lucru se realizează în cadrul fazei de splitare modală, splitarea făcându-se în general funcție de distanța de călătorie și de mărimea indicelui de motorizare.

În cadrul studiilor de circulație se iau în considerare valorile de trafic referitor la deplasările de persoane cu autovehicule proprii, exprimate în număr de autovehicule și cele cu transportul în comun (tramvaie, autobuze și troleibuze) exprimate de asemenea în număr de autovehicule, fie fizice, fie etalon.

De obicei, în cadrul studiilor numai de circulație rutieră, faza de splitare modală poate să lipsească deoarece de la început, încă din cadrul fazelor de generare și distribuire se introduc date referitoare numai la circulația rutieră, iar transportul în comun face obiectul unui studiu separat.

Repartizarea traficului

În vederea obținerii fluxurilor de circulație pe întreaga rețea rutieră dintr-un anumit teritoriu este necesar ca relațiile de circulație din matricea de trafic să fie transpuse pe rutele pe care acestea se desfășoară. Această operație poartă denumirea de repartizare sau afectare a traficului.

Studiul de trafic va fi realizat în conformitate cu cerințele Ghidului solicitantului aferent axei 4, obiectiv strategic 4.1., a reglementărilor naționale și europene din domeniu și al Ghidului Jaspers cu privire la „Utilizarea modelelor de transport în planificarea transporturilor și evaluarea proiectelor”.

Studiul de trafic va utiliza ca element de bază pentru realizarea analizelor necesare modelul de transport aferent PMUD.

Modelul de transport al municipiului Miercurea Ciuc va fi calibrat și validat, conform recomandărilor ghidului JASPERS cu privire la utilizarea modelelor de transport în evaluarea proiectelor din sectorul transporturilor.

Pentru a atinge obiectivele studiului de trafic se vor parcurge următoarele etape:

- Culegerea de date, inclusiv prelucrare și analiză a documentației existente cu sprijinul beneficiarului pentru lucru pe teren:
 - Date existente – SIDU, date de intrare/analize/proгноze/rezultate din PMUD
 - Seturi noi de date, culese cu sprijinul autorității:
 - contorizări în sistemul de transport public
 - contorizări ale traficului general
- 2. Stabilirea zonei de analiză a proiectului și a zonei de influență.
- 3. Elaborarea modelului de transport al PMUD

4. Validarea modelului de transport al PMUD și după caz, calibrarea acestuia
5. Dezvoltarea modelelor de transport pentru anii de prognoză, conform anilor prezenți în obiectiv (scenariile a face minimum).
6. Realizarea analizelor pentru scenariile a face minimum, care să releve necesitatea proiectului și a eventualelor reorganizări, cu privire la:
 - Accesibilitate – relevarea problemelor
 - Trafic – relevarea problemelor – nivel de cerere, repartitie modală etc.
7. Dezvoltarea și codificarea modelului de transport pentru anii de prognoză, pentru situația cu proiect (scenariile a face ceva).
8. Realizarea analizelor pentru scenariile a face ceva, cu privire la efectele proiectului asupra:
 - Accesibilității
 - Traficului - congestii, nivel de cerere, repartitie modală etc.
 - Transportului public – nivel de cerere, repartitie modală etc.
9. Prezentarea comparativă a scenariilor cu ilustrarea și calcularea indicatorilor specificați în obiectivele de la 1 la 5.
10. Calcularea efectelor și economiilor de timp, combustibil și ale distanțelor de deplasare.
11. Calcularea repartitiei modale, înainte și după redistribuirea cererii de transport ca urmare a îmbunătățirii serviciilor.
12. Utilizarea instrumentului pentru calcularea emisiilor de gaze de seră din sectorul transporturilor pentru calcularea valorilor de CO₂ pe baza rezultatelor din modelele de transport.
13. Prezentarea rezultatelor cu privire la CO₂.
14. Realizarea raportării, cu includerea unor concluzii clare în memoriul studiului de trafic din care să rezulte mărimea:
 - Reducerii fluxurilor estimate de trafic rutier
 - Creșterii numărului de pasageri din transportul public

1.5 Legislație

În elaborarea studiului se va ține cont de următoarele acte normative, standarde și normative:

- C 242/1993 – Normativul de elaborare a studiilor de circulație din localități și teritoriul de influență;
- Ordin AND 20/2001 indicativ DD 506/2001 – Instrucțiuni tehnice pentru recensăminte, măsurători, sondaje și anchete de circulație în localități și teritoriul lor de influență;
- STAS 10795/1-1995 – Metode de investigare a circulației;
- STAS 2900-89 – Lățimea drumurilor;
- Codul civil al României;
- Legea administrației publice locale nr.215/2001;
- Legea nr.315/2004 privind dezvoltarea regională în România;
- Legea nr.350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanism;
- Legea nr.213/1998 privind proprietatea publică și regimul juridic al acesteia;
- Legea nr.107/1996 – legea apelor;
- Ordonanța nr. 195/2005 privind protecția mediului;
- Ordonanța nr. 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor cu completările ulterioare;
- Legea nr.422/2001 privind protejarea monumentelor istorice;
- Ghidul solicitantului aferent POR axa 4, obiectiv strategic 4.1;
- Ghidul Jaspers referitor la „Utilizarea modelelor de transport în planificarea transporturilor și evaluarea proiectelor”
- Normativ pentru determinarea capacității de circulație a drumurilor publice, indicativ PD-189/2012
- Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punctul de vedere al capacității portante și al capacității de circulație, indicativ AND 584/2012
- Normativ privind organizarea și efectuarea anchetelor de circulație, origine-destinație. Pregătirea datelor de ancheta în vederea prelucrării. DD 506/2001
- Metode de investigare a traficului rutier, AND 602-2012

- Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne. CD 155/2001
- Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor, legate de cerințele utilizatorilor NE 021/2003
- Tehnica traficului rutier. Terminologie. STAS 4032/2-1992

2. Aria de studiu a proiectului

Orașul actual nu reprezintă numai totalitatea clădirilor, construcțiilor și amenajărilor construite după legi arhitectonice, ce produc o anumită impresie vizuală, dar și construcții tehnice complicate, care cuprind amenajările terestre, subterane și aeriene, în vederea realizării unei funcționări normale a orașului, unor condiții sănătoase pentru viață, ca și pentru comoditatea și siguranța circulației. Dintre toate ramurile administrației orășenești, transportul este cel mai mult legat de particularitățile planului orașului, iar legătura aceasta strânsă se manifestă în constituirea și utilizarea rețelei de transport. Amplasarea rețelei de transport este condiționată într-o mare măsură de rețeaua străzilor. Totuși, din cauza posibilității utilizării numai a anumitor străzi pentru circulația mijloacelor care vor fi angrenate în transportul urban, la proiectarea rețelei de transport există totdeauna o anumită libertate în privința folosirii direcțiilor, pe o stradă sau alta. Libertatea aceasta este determinată de condițiile profilului, lărgimea și importanța străzilor, așezarea podurilor și a pasajelor de nivel etc., adică de dispunerea acelor elemente ale planului care urmează să fie deservite în mod obligatoriu de către mijloacele de transport (centrul orașului, societățile comerciale de tip industrial, gările, etc.). S-a dovedit că necesitatea mai mare sau mai mică pentru a fi creată o rețea de transport, este predeterminată în întregime de planul orașului și de aceea, problemele constituirii rețelei de transport sunt în strânsă legătură cu planul orașului și trebuie rezolvate concomitent cu eventualele modificări (planificarea orașului). Sistemul de străzi, drumuri, bulevarde, etc. al unui oraș, prezintă o serie de întretăieri și ramificații care constituie modul prin care căile de comunicație terestră își îndeplinesc menirea: **contactul cu entitățile plasate pe celelalte suprafețe ale orașului**. Din acest punct de vedere există trei moduri de constituire a structurii orașului:

- structura rectangulară întâlnită la orașele construite pe terenuri libere, fig. 4;
- structura radială întâlnită la orașele construite în zone accidentate, fig. 5;
- structura mixtă întâlnită la orașele vechi, ce au posibilități de dezvoltare urbanistică, după criterii moderne, fig. 6.

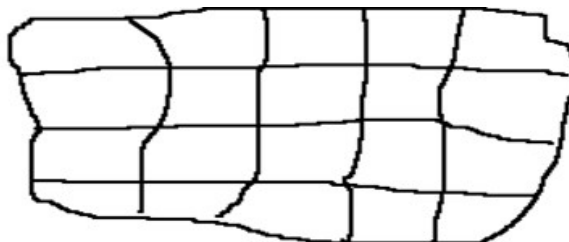


Figura 4 Structura rectangulară a orașelor

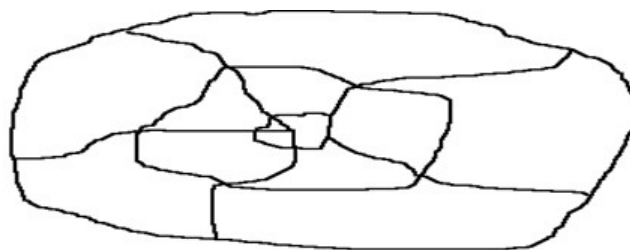


Figura 5 Structura radială a orașelor

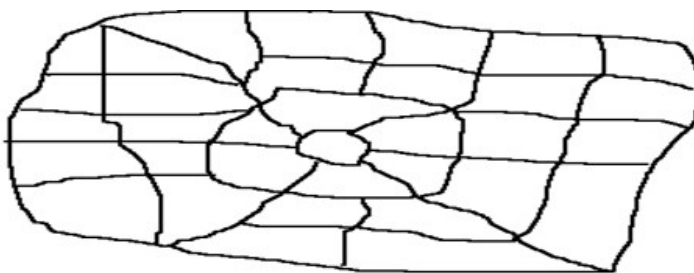


Figura 6 Structura mixtă a orașelor

Structurile menționate au avantaje și dezavantaje specifice, dar, ca trăsătură generală, poate fi menționat că, desconggestionarea circulației se realizează cu atât mai bine cu cât ponderea structurii rectangulare este mai pregnantă, structura radială comparându-se cu cea rectangulară, din acest punct de vedere, numai după apariția arterelor marginale, de evitare a centrului.

Dezvoltarea orașului și creșterea numărului de locuitori din ultimii ani pune o presiune mai mare asupra resurselor orașului și pentru a putea susține acest proces de dezvoltare, este necesară adaptarea infrastructurii și a serviciilor publice la caracteristicile actuale ale orașului, inclusiv prin dezvoltare și extinderea transportului public local.

În urma discuțiilor purtate cu factorii responsabili din Autoritatea Contractantă – Primăria Miercurea Ciuc și a cerințelor din caietul de sarcini, s-a stabilit ca zona de analiză pentru care se va face modelarea este cea cuprinsă între limitele administrative ale orașului.

2.1 Populația care locuiește în aria de studiu

Conform datelor prezentate de Institutul Național de Statistică, populația Municipiului Miercurea la 1 ianuarie 2018 era de 41793 locuitori.

Tabel 1 Populația Municipiului Miercurea Ciuc la 1 Ianuarie – 2014-2018

Județe	Localități	Ani				
		Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016	Anul 2017	Anul 2018
UM: Număr persoane						
Harghita	83320 MUNICIPIUL MIERCUREA CIUC	42470	42370	42137	41972	41793*

Sursa: Institutul Național de Statistică 2018

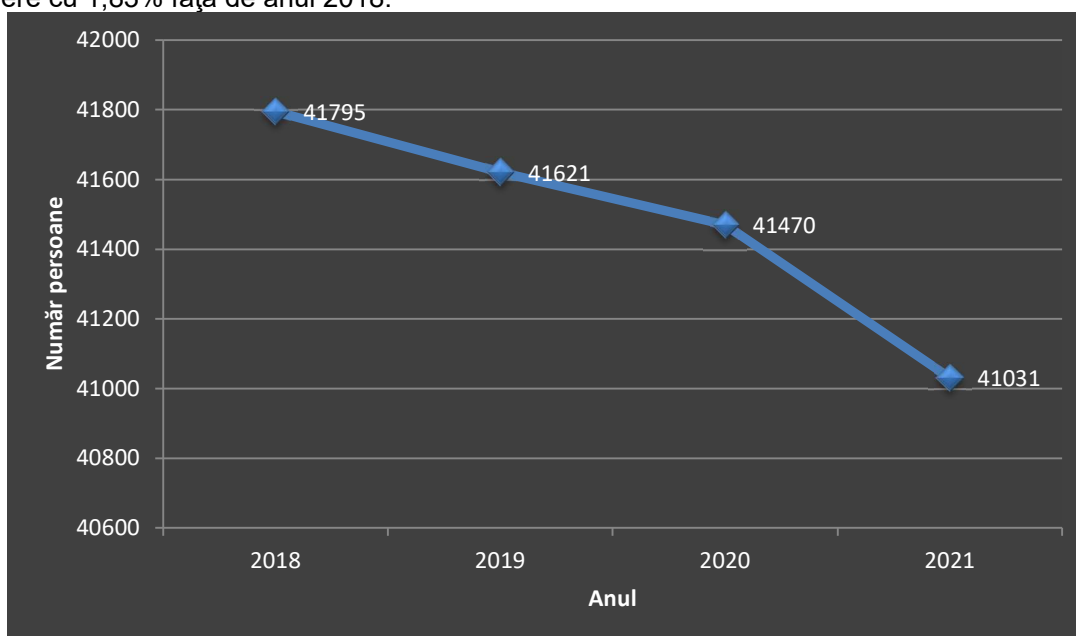
* date provizorii la nivelul anului 2018

Populația Municipiului Miercurea Ciuc, 2018-2021. Sursa: INSSE

Județe	Localități	Ani			
		Anul 2018	Anul 2019	Anul 2020	Anul 2021
UM: Număr persoane					
Harghita	83320 MUNICIPIUL MIERCUREA CIUC	41795	41621	41470	41031*

* date provizorii la nivelul anului 2021

Astfel, populația stabilă a municipiului Miercurea Ciuc era de 41.031 persoane la 1 ianuarie 2021 în scădere cu 1,83% față de anul 2018.



Structura pe grupe de vârstă a populației

Distribuția pe grupe de vârstă a populației Municipiului Miercurea Ciuc este prezentată în tabelul de mai jos:

Tabel 2 Structura pe grupe de vârstă a populației Municipiului Miercurea Ciuc – 2014 - 2018

Vârste și grupe de vârstă	Ani				
	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016	Anul 2017	Anul 2018
	UM: Număr persoane				
0- 4 ani	1983	1980	1893	1864	<u>1838</u>
5- 9 ani	2179	2161	2116	2058	<u>2022</u>
10-14 ani	1994	1975	1982	2047	<u>2108</u>
15-19 ani	1960	1961	1965	1975	<u>1925</u>
20-24 ani	2451	2210	2104	1997	<u>1964</u>
25-29 ani	3210	3178	3028	2845	<u>2661</u>
30-34 ani	3549	3393	3291	3142	<u>3093</u>
35-39 ani	3926	3883	3813	3749	<u>3576</u>
40-44 ani	3684	3762	3721	3729	<u>3756</u>
45-49 ani	3065	3234	3442	3675	<u>3576</u>
50-54 ani	2703	2626	2533	2477	<u>2719</u>
55-59 ani	3359	3196	3011	2832	<u>2686</u>
60-64 ani	3107	3124	3145	3183	<u>3143</u>
65-69 ani	1906	2092	2367	2513	<u>2686</u>

Sursa: Institutul Național de Statistică 2018

* date provizorii la nivelul anului 2018

Cele mai reprezentative din punct de vedere numeric categorii de vârstă sunt 40-44, 35-39, 45-49

ani, grupe active din punct de vedere profesional, care efectuează deplasări zilnice spre/dinspre locurile de muncă. Acest fapt este relevant din punct de vedere al studiului de trafic pentru că prin extinderea rețelei de transport public și modernizarea acesteia prin achiziționarea de autobuze ecologice se crează condiții mai bune pentru deplasarea angajaților municipiului către locurile de muncă din localitate. Desigur, în aceeași măsură, de avantajele unui transport public modernizat vor beneficia și celelalte grupe de vârstă: copiii, elevii, studenții în deplasările către unitățile de învățământ și persoanele pensionare pentru diferite interese.

Structura pe grupe de vârstă a populației Municipiului Miercurea Ciuc, 2018-2021. Sursa: INSSE

Grupe de vârstă	Ani			
	Anul 2018	Anul 2019	Anul 2020	Anul 2021
	UM: Număr persoane			
0- 4 ani	1860	1866	1796	<u>1745</u>
5- 9 ani	2020	1933	1944	<u>1854</u>
10-14 ani	2107	2143	2146	<u>2109</u>
15-19 ani	1924	1967	1949	<u>1972</u>
20-24 ani	1964	1926	1952	<u>1955</u>
25-29 ani	2661	2363	2110	<u>1975</u>
30-34 ani	3093	3102	3099	<u>2943</u>
35-39 ani	3576	3430	3290	<u>3202</u>
40-44 ani	3755	3784	3738	<u>3672</u>
45-49 ani	3574	3525	3602	<u>3562</u>
50-54 ani	2719	2919	3082	<u>3271</u>
55-59 ani	2686	2540	2473	<u>2368</u>
60-64 ani	3141	3128	2968	<u>2807</u>
65-69 ani	2684	2822	2853	<u>2844</u>
70-74 ani	1683	1708	1834	<u>2078</u>
75-79 ani	1252	1295	1398	<u>1403</u>
80-84 ani	631	680	712	<u>745</u>
85 ani si peste	465	490	524	<u>526</u>

* date provizorii la nivelul anului 2018

Grupele de vârstă care sunt cele mai reprezentative din punct de vedere numeric sunt 40-44 ani și 45-49 ani, aceste grupe având peste 3500 de locuitori. În anul 2018, pe lângă aceste două grupe de vârstă se număra și grupa 35-39 ani care este în scădere cu 10,46% în anul 2021.

Grupe de vârstă cu peste 3000 locuitori, anul 2021

Grupe de vârstă	Număr persoane
40-44 ani	3672
45-49 ani	3562
50-54 ani	3271
35-39 ani	3202

Grupe de vârstă cu 2000-2999 locuitori, anul 2021

Grupe de vârstă	Număr persoane
30-34 ani	2943
65-69 ani	2844
60-64 ani	2807
55-59 ani	2368
10-14 ani	2109
70-74 ani	2078

Grupe de vârstă cu 1000-1999 locuitori, anul 2021

Grupe de vârstă	Număr persoane
25-29 ani	1975
15-19 ani	1972
20-24 ani	1955
5-9 ani	1854
0-4 ani	1745
75-79 ani	1403

Grupe de vârstă cu sub 1000 locuitori, anul 2021

Grupe de vârstă	Număr persoane
80-84 ani	745
85 ani și peste	526

Față de anul 2018, grupele de vârstă care au scăzut cel mai mult în anul 2021 sunt 25-29 ani, 35-39 ani, 55-59 ani și 60-64 ani iar cele care au crescut cu peste 300 de persoane sunt grupele 70-74 ani și 50-54 ani.

Grupe de vârstă în scădere față de anul 2018

Grupe de vârstă	Număr persoane 2018	Număr persoane 2021	Procent scădere în anul 2021
25-29 ani	2661	1975	25.78%
55-59 ani	2686	2368	11.84%
60-64 ani	3141	2807	10.63%
35-39 ani	3576	3202	10.46%
5-9 ani	2020	1854	8.22%
0-4 ani	1860	1745	6.18%
30-34 ani	3093	2943	4.85%
40-44 ani	3755	3672	2.21%
20-24 ani	1964	1955	0.46%
45-49 ani	3574	3562	0.34%

Grupe de vârstă în creștere față de anul 2018

Grupe de vârstă	Număr persoane 2018	Număr persoane 2021	Procent creștere în anul 2021
70-74 ani	1683	2078	23.47%
50-54 ani	2719	3271	20.30%
80-84 ani	631	745	18.07%
85 ani și peste	465	526	13.12%
75-79 ani	1252	1403	12.06%
65-69 ani	2684	2844	5.96%
15-19 ani	1924	1972	2.49%
10-14 ani	2107	2109	0.09%

Prognoze privind evoluția populației care locuiește în aria de studiu a proiectului

În cadrul PMUD întocmit pentru Municipiul Miercurea Ciuc nu sunt prezentate prognoze asupra evoluției populației din aria de studiu a proiectului de investiții.

Pornind de la datele statistice aferente populației din ultimii 5 ani (2014-2018) a fost realizată o prognoză a evoluției populației prezentată în cele ce urmează.

Tabel 3 Prognoza evoluției populației Municipiului Miercurea Ciuc

Ani de referință	Populație raportată la 1 ianuarie – număr persoane
2014	42470
2015	42370
2016	42137
2017	41972
2018	41793
Ani de prognoză	Populație prognozată – număr persoane
2019	41623
2020	41448
2021	41272
2022	41097
2023	40922
2024	40747
2025	40572
2026	40396

Așa cum se observă din tabelul 3, în anii viitori, conform tendinței deja înregistrate în ultimii ani, există o tendință ușoară de scădere a populației la nivelul municipiului. Prognozele au fost realizate până în anul 2026, anii (2022, 2026) de prognoză incluși și în analiza situației cu proiect și fără proiect din cadrul studiului de trafic.

3. Culegerea de date

3.1 Date existente

La realizarea studiului de trafic au fost avute în vedere și analizate următoarele documentații existente puse la dispoziție de Primăria Municipiului Miercurea Ciuc:

- Planul de mobilitate Urbana Durabilă al Mun. Miercurea Ciuc, elaborat în anul 2016 de SC PLANIFICATIO DEZVOLTARE SI ENERGIE SRL;
- Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană – Miercurea Ciuc 2016-2025;
- Date referitoare la transportul public, cum ar fi: trasee, stații, parc de vehicule, program de circulație etc.
- Date referitoare la trama stradală.

3.2 Analiza rețelei actuale de transport și în special cea de transport public și nemotorizat din Municipiul Miercurea Ciuc

3.2.1 Organizarea rețelei

Rețeaua rutieră a Municipiului Miercurea Ciuc cuprinde 157 de străzi, cu o lungime totală de 103 km, din care lungime străzi modernizate 84 km (la nivelul anului 2016).

Tabel 4 Situația străzilor din Mun. Miercurea Ciuc

Județe	Municipii și orase	Ani				
		Anul 2012	Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016
		UM: Km				
		Kilometri	Kilometri	Kilometri	Kilometri	Kilometri
Harghita	83320 MUNICIPIUL MIERCUREA CIUC	103	103	103	103	103

© 1998 - 2018 INSTITUTUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ

Tabel 5 Situația străzilor modernizate din Mun. Miercurea Ciuc

Județe	Municipii și orașe	Ani				
		Anul 2011	Anul 2012	Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015
		UM: Km				
		Kilometri	Kilometri	Kilometri	Kilometri	Kilometri
Harghita	83320 MUNICIPIUL MIERCUREA CIUC	85	85	85	85	84

© 1998 - 2017 INSTITUTUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ

Orașul este străbătut de 3 drumuri naționale – DN 12, DN 12A și DN 13 care fac legătură cu Transilvania, dar și cu Moldova. Traficul de tranzit ocolește centrul orașului, fiind deviat pe str. Brașovului, str. Harghita și str. Ret.



Figura 7 Rețeaua rutieră semnificativă a Mun. Miercurea Ciuc

Detalierea acestor aspecte permite obținerea unor informații referitoare la rețeaua rutieră a orașului pe care se desfășoară activitatea de transport public. **Analiza critică a rețelei arată că:**

- **nu există o centură ocolitoare, iar traficul de tranzit se derulează pe străzi din interiorul municipiului (chiar dacă ocolește centrul orașului);**

- trama stradală este formată (cu excepția câtorva străzi) din străzi înguste, cu multe sinuozități, în mare parte improprie circulației autobuzelor de mari dimensiuni, ceea ce conduce la o limitare a posibilităților de alegere a unor trasee.

Sensuri unice

În prezent, în Municipiul Miercurea Ciuc circulația este reglementată prin sensuri unice pe următoarele artere de circulație:

- Strada Câmpul Mic, cu intrare din str. Zsogodi Nagy Imre
- Strada Tineretului, din str. Bolyai la str. Eroilor
- Strada Gabor Aron, din str. Eroilor la str. Bolyai
- Aleea Avântului, din bd. Frăției la str. Bradului
- Aleea Narciselor, din str. Bradului la bd. Frăției
- Strada Eroilor, din str. N. Bălcescu la str. Berzei
- Strada Nicolae Bălcescu
- Strada Mihail Sadoveanu
- Strada Mihai Eminescu
- Piata Libertății, din str. Kossuth Lajos la str. M. Eminescu
- Strada Gal Sandor, din str. Petofi Sandor
- Strada Venczel Jozsef, din str. Petofi Sandor la str. Iancu de Hunedoara
- Strada Ret, de la sensul giratoriu dintre DN 13A cu DN 12A până la intersecția cu str. Patak
- Strada Patak, de la intersecția cu str. Ret, continuând cu strada Forras până la intersecția cu str. Toplița.

Piste ciclabile

Conform chestionarelor origine-destinație aplicate în cadrul PMUD Miercurea Ciuc, aproximativ 10% dintre cei care se deplasează în oraș o fac pe bicicletă. Cea mai ridicată proporție este înregistrată în cazul celor care se deplasează spre zonele Șumuleu-Ciuc (15,9%) și Toplița-Ciuc (13,8%).

Din rețeaua de piste pentru biciclete fac parte toate secțiunile de drum și liniile de deplasare, unde circulația cu biciclete nu este interzisă. În acest context, principalele artere de circulație, străzile cu trafic redus, piste și traseele pentru biciclete, suprafețele pietonale sunt considerate elemente ale rețelei de piste pentru biciclete.

Rețeaua de drumuri din Miercurea Ciuc asigură un sentiment de siguranță bicicliștilor în general – cu excepția secțiunilor de drum sau intersecțiilor cu trafic ridicat, unde în etapa de reabilitare trebuie luat în calcul traficul ciclist. Principalele elemente ale rețelei au fost realizate odată cu reabilitarea străzilor, fiind înființate linii bidirecționale pentru pietoni și cicliști prin marcaje vopsite sau cu pavaj diferit pentru cele două moduri de deplasare.

În Miercurea Ciuc există o tradiție privind utilizarea bicicletei în deplasările zilnice. Pe baza sondajului și a vizitelor de teren realizate în cadrul PMUD, s-a concluzionat, că fiecare categorie socială și grupa de vârstă a locuitorilor utilizează în mod regulat bicicleta.

Însă rețeaua actuală de piste pentru biciclete nu asigură standardele necesare pentru această categorie de călători. Rețeaua este discontinuă, cu obstacole și în mai multe puncte nu asigură legătura directă dintre locul de pornire și destinație.

Rețeaua de piste ciclabile existentă este prezentată în figura următoare.

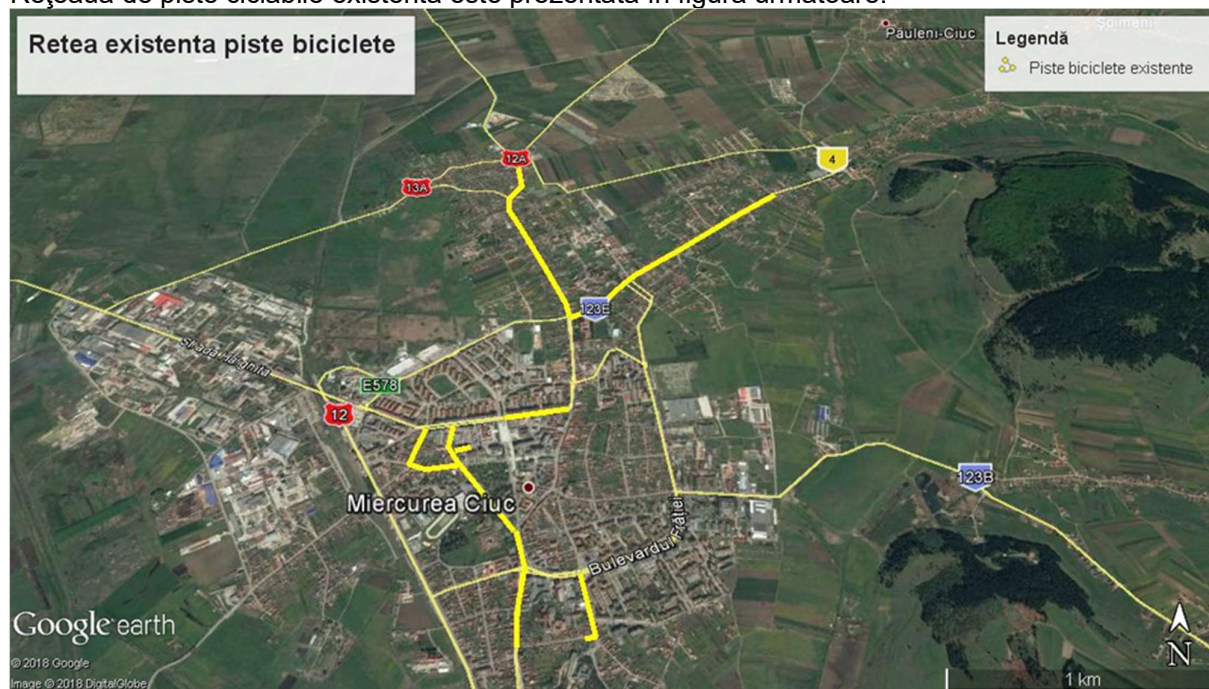


Figura 8 Rețeaua de piste pentru biciclete existentă

Zone pietonale

Conform PMUD, cel mai răspândit mod de deplasare este cel pietonal, în zona centrală a orașului fiind de peste 50%, iar în zonele exterioare în jurul a 30%. Trebuie menționat, că în anumite direcții

deplasarea pietonală este forțată de lipsa transportului public (zona industrială din partea vestică al orașului, unde zilnic mii de oameni se deplasează pe jos).

În Municipiul Miercurea Ciuc, traseele pietonale sunt organizate cu preponderență pe trotuarele strazilor. Există câteva zone destinate exclusiv circulației pietonale situate în Piața Libertății. În multe situații calitatea infrastructurii dedicate pietonilor lasă de dorit, trotuarele sunt subdimensionate și de multe ori sunt ocupate cu vehicule parcate, ceea ce îngreunează deplasarea pietonilor și conduce la creșterea riscului de producere a accidentelor. De asemenea, multe din suprafețele destinate deplasării pietonilor necesită reabilitarea de urgență din cauza stării necorespunzătoare.

Deplasarea persoanelor cu mobilitate redusă

Pavajul tactil care ajută persoanele cu deficiențe de vedere la identificarea zonelor pentru traversarea străzilor nu există. În multe situații există o diferență de nivel între trotuar și trecerea pietonală, ceea ce conduce la dificultăți în deplasarea persoanelor cu dizabilități, a celor care se deplasează cu ajutorul cărucioarelor cu roțile, dar și a celor care împing cărucioare cu copii. Astfel, nu este asigurată continuitatea deplasării persoanelor cu dizabilități, acestea întâmpinând probleme, în special, la traversarea străzilor, dar și, în multe cazuri la deplasarea pe trotuare, ocupate cu diferite obstacole (de regulă autoturisme parcate neregulamentar, dar nu numai). De asemenea, starea necorespunzătoare a trotuarelor (în unele cazuri) face ca deplasarea persoanelor aflate în cărucioare să fie dificilă.

Evaluare moduri alternative de transport

- nu există o rețea de piste pentru bicicliști, ci doar sectoare care nu sunt interconectate și, în cele mai multe cazuri necesită lucrări de reabilitare;
- nu există centre pentru închirierea bicicletelor și spații de parcare amenajate pentru acestea (cu unele excepții reprezentate de anumite instituții, piețe sau zonă centrală);
- nu există zone pietonale, cu excepția Pieței Libertății (în timp ce în orașele moderne sunt prevăzute „suprafețe inelare” rezervate în perimetrul central al localității, numai pentru pietoni – cei mai numeroși participanți la fenomenul de deplasare).
- lipsă de trotuare amenajate sau în stare necorespunzătoare;
- lipsa pasajelor peste strada Brașovului (o arteră intens circulată de traficul de tranzit) care să faciliteze traversarea în condiții de siguranță a pietonilor, în special în zonă gării CFR, unde valorile traficului pietonal sunt foarte mari;
- lipsa pavajului tactil care ajută persoanele cu deficiențe de vedere la identificarea zonelor pentru traversarea străzilor. În multe situații există o diferență de nivel între trotuar și trecerea pietonală, ceea ce conduce la dificultăți în deplasarea persoanelor cu dizabilități.

Transportul public local

În Municipiul Miercurea Ciuc, transportul public local este asigurat de SC CSIKI TRANS SRL Miercurea Ciuc. Societatea s-a înființat în urma reorganizării SC GOSCOM SA Miercurea Ciuc în temeiul O.U.G. nr. 30/1997 aprobată prin legea nr. 207/1997, privind reorganizarea regiilor autonome, prin H.C.L nr. 275/29.09.2017 a municipiului Miercurea Ciuc. Are forma juridică de societate pe acțiuni, Municipiul Miercurea Ciuc fiind unic acționar. Activitatea de transport local se desfășoară conform prevederilor Contractului de delegare prin concesiune a serviciului de transport public local nr.16/2013, modalitatea de concesiune fiind delegarea directă a gestiunii pe o perioadă de 6 ani.

Pentru satisfacerea nevoii de deplasare cu transportul public operatorul de transport exploatează o rețea de transport cu autobuze reprezentând 9 trasee cu o lungime cumulată de 170,9 km.

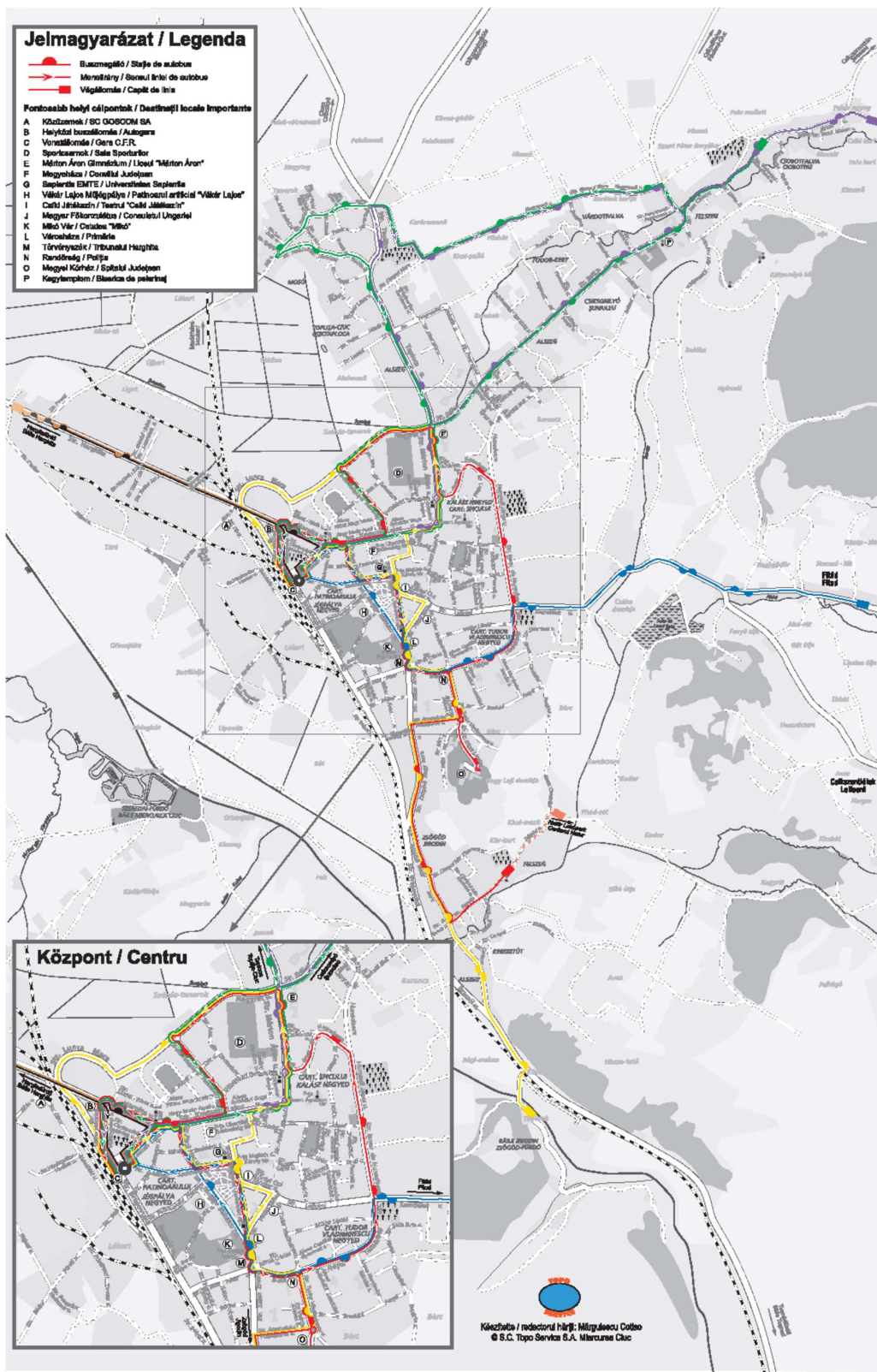
Mijloacele de transport din dotarea operatorului deservește 7 trasee de zi și 2 de noapte (de fapt ambele trasee au câte o singură cursă după ora 22.00), și un număr de 92 puncte de oprire (pe

ambele sensuri). Structura traseelor mijloacelor de transport în comun este radială, cu plecare și sosire de la / la Gara.

3.2.2 Structura rețelei de stații de transport public

Astfel, traseele aflate în exploatare în prezent sunt:

- Linia 1 (linia roșie) – Gara – Parcul de locuit Natur – Gara
- Linia 2 (linia galbenă) – Gara – Băile Jigodin – Gara
- Linia 3 (linia verde) – Gara – Casa de Cultură – Gara
- Linia 4 (linia mov) – Gara – Cioboteni – Gara
- Linia 5 (linia albastră) – Gara – Fitod – Gara
- Linia 6 (linia maro) – Gara – Subpădure – Gara
- Linia 7 (linia neagră) – Gara – Harghita Băi – Gara
- Linia 8a (linie nocturnă) – Gara – Fitod – Gara
- Linia 8b (linie nocturnă) – Gara – Ciba – Fitod - Gara



Sursa: SC CSIKI TRANS SRL

Figura 9 Rețeaua de transport public din Mun. Miercurea Ciuc

3.2.3 Structura parcului de vehicule

În ceea ce privește parcul de vehicule cu care se efectuează activitatea de transport public, acesta este compus din 9 autobuze.

După cum se poate constata din situația parcului de vehicule existent prezentat mai jos, se pot trage următoarele concluzii:

- Mai mult de 50% din parcul de autobuze are o vechime mai mare de 19 ani (cu norme de poluare Euro I și II), iar restul are o vechime de 10 ani și se încadrează în norma de poluare Euro IV;
- Numărul mediu de kilometri parcurși per autobuz la sfârșitul anului 2017 era de peste 380.000, ajungându-se chiar la valori mai mari de 700.000 km în unele cazuri.



Figura 10 Autobuze în Miercurea Ciuc

Tabel 6 Situația parcului de autobuze aflat în exploatarea SC CSIKI TRANS SRL Miercurea Ciuc

Nr.crt.	Nr. Înmatriculare	Nr. Inv.	Tip/marca	An fabric.	Data punere în func.	durata de amort/luni	Cap,cil.	Nr. loc.	Masa tot.
1	HR-07-EKE	2001	MAN/MIDI 469	1995	30.07.2010	36	6871	61	11700
2	HR-07-EKF	2002	MAN/MIDI 469	1995	30.07.2010	36	6871	60	11700
3	HR-07-EKC	2003	MB/SPRINTER 515 CDI	2008	30.07.2010	96	2148	30	5000
4	HR-07-EKD	2004	MB/SPRINTER 515 CDI	2008	30.07.2010	96	2148	30	5000
5	HR-07-FDJ	2005	MB/SPRINTER 515 CDI	2008	30.07.2010	96	2148	30	5000
6	HR-07-FDK	2006	MB/SPRINTER 515 CDI	2008	30.07.2010	96	2148	30	5000
7	HR-08-GUF	2014	VOLVO B6	1999	31.12.2012	36	5480	56	12500
8	HR-08-NNH	2016	VOLVO B6	1997	10.12.2013	48	5480	46	11800
9	HR-09-BKO	2020	VOLVO B6	1999	30.03.2016	48	5480	56	12500

Prețul unei călătorii cu transportul public în Mun. Miercurea Ciuc este de 4 lei, respectiv 5 în cazul biletului dus-întors și de 7 lei pentru ruta Miercurea Ciuc – Băile Harghita, respectiv 12 lei biletul dus-întors. Achiziționarea titlurilor de călătorie se poate face fie de la dispeceratul operatorului de

transport, fie de la conducătorii autobuzelor. De asemenea, în oraș există 2 puncte de comercializare a biletelor la agenți economici cu care SC CSIKI TRANS SRL are încheiat un contract de vânzare – cumpărare a biletelor.

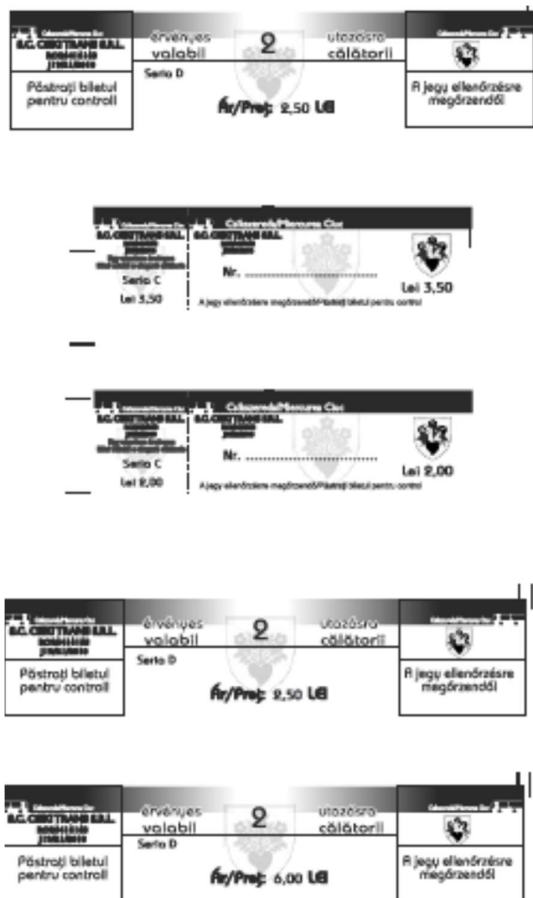


Figura 11 Tipuri de titluri de călătorie utilizate în transportul public din Mun. Miercurea Ciuc

Tipurile de abonamente utilizate în transportul public din Mun. Miercurea Ciuc sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 7 Tipuri abonamente transport public local Miercurea Ciuc

Tipul de abonament	Mod de acordare	Valoare [lei]
Abonament nominal lunar	Se eliberează legitimație de călător cu fotografie și lunar abonament cu nr. legitimației	80
Abonament nominal 15 zile		50
Abonament săptămânal		30
Abonament nenominal		130
Abonament elevi cl. I-XII și studenți curs de zi	Se eliberează legitimație cu fotografie și lunar abonament cu nr. legitimației după prezentarea carnet elev sau student vizat la zi	40
Abonament pensionari peste 65 ani cu pensie sub 650 lei inclusiv	Se eliberează legitimație cu fotografie și lunar abonament cu nr. legitimației după prezentarea cuponului de pensie din luna curentă	15
Abonament pensionari peste 65 ani cu pensie între 650 – 1300 lei		30
Legitimație de călător cu fotografie	Se eliberează o singură dată pentru un abonat	5
Bilet suprataxă, călători clandestini	Se validează de controlor, în loc de proces verbal de convenție	50
Abonament nominal lunar 50% reducere pentru donatori de sânge	Se eliberează legitimație de călător cu fotografie și lunar abonament cu nr. legitimației	40
Abonament nominal 15 zile 50% reducere pentru donatori de sânge		25
Abonament săptămânal 50% reducere pentru donatori de sânge		15
Abonament nenominal 50% reducere pentru donatori de sânge		65

Tabel 8 Tipuri abonamente transport public Miercurea Ciuc – Băile Harghita

Tipul de abonament	Mod de acordare	Valoare [lei]
Abonament nominalizat lunar	Se eliberează legitimație cu fotografie și lunar abonament cu nr. legitimației	160
Abonament nominalizat 15 zile		80
Abonament săptămânal		45
Abonament elevi cl. I-XII și studenți curs zi	Se eliberează legitimație cu fotografie și lunar abonament cu nr. legitimației după prezentarea carnet elev sau student vizat la zi.	80
Legitimație de călătorie cu fotografie	Se eliberează o singură dată pentru un abonat	5
Bilet suprataxă călători clandestini	Se validează de controlor, în loc de proces verbal de contravenție	50
Abonament nominalizat lunar 50% reducere pentru donatori de sânge	Se eliberează legitimație cu fotografie și lunar abonament cu nr. legitimației	80
Abonament nominalizat 15 zile 50% reducere pentru donatori de sânge		40
Abonament săptămânal 50% reducere pentru donatori de sânge		22,50

3.2.4 Infrastructura de garare și mentenanță

Gararea mijloacelor de transport se realizează la autogara din strada Brașovului care dispune de toate facilitățile de operare: conectare la rețeaua de electricitate, canalizare și apă, gaze, perioane, zonă de deservire, trotuare de pietoni, sală de așteptare. Starea acestor facilități este destul de precară iar clădirile sunt de degradate și este necesară reabilitarea autogării, reorganizarea ei, reabilitarea și reconfigurarea punctelor de acces pietonal, și mărirea ei din punctul de vedere al capacității, proiect stipulat și în cadrul PMUD.

Pentru garare și mentenanță, operatorul de transport are la dispoziție o suprafață de 3394 m² din care 173 m² situat pe str. Salcâm reprezentând teren și spațiu construit. Acest spațiu dispune de facilități precum conectarea la rețeaua de electricitate, canalizare, apă, gaze, instalație aer comprimat, echipamente pentru mentenanța vehiculelor. Și acest spațiu va fi modernizat pentru a corespunde standardelor în vigoare pentru infrastructura de mentenanță a vehiculelor.

În figura de mai jos este prezentată schița acestei suprafețe utilizate pentru garare și mentenanță.



Figura 12 Infrastructura de garare și mentenanță

3.2.5 Număr călători

Numărul de călători în medie pe an, conform înregistrărilor SC CSIKI TRANS SRL, a fost în creștere începând cu anul 2011 de la 391.520 ajungând în 2017 la 496.085 călători (+26,7%).

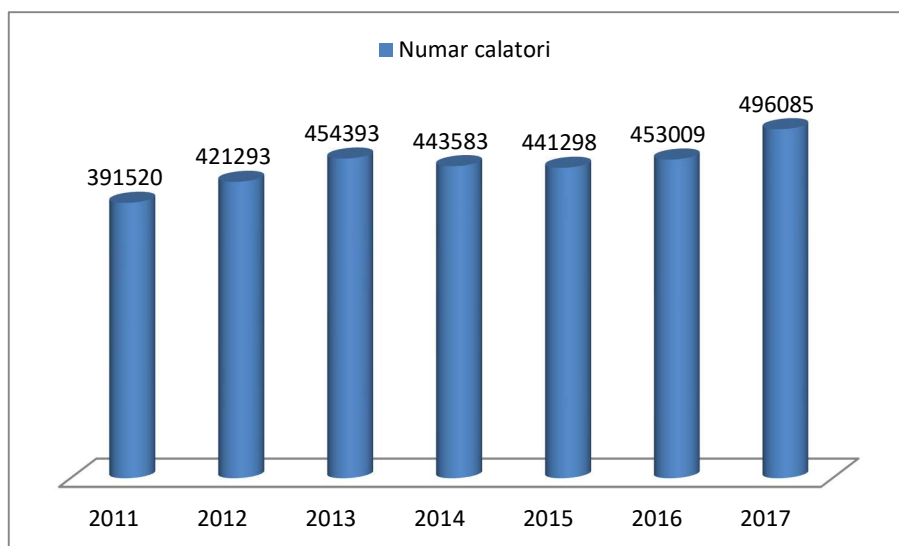


Figura 13 Evoluția numărului de călători pe an în perioada 2011-2017

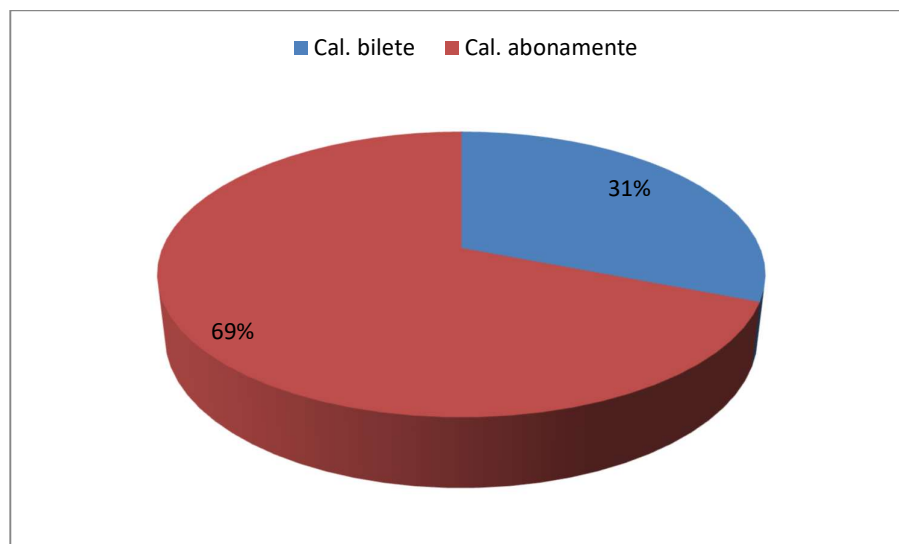


Figura 14 Structura utilizatorilor de TP 2017

3.3 Analiza rețelei actuale de transport public (rutier și pe cale ferată) din Județul Harghita (pentru stația multimodală)

3.3.1 Transport public rutier

Municipiul Miercurea Ciuc dispune de o autogară în care se întâlnesc atât cursele de transport public județean, dar și cele interurbane care fac legătură cu restul țării și cele internaționale. Aceasta este amplasată pe str. Brașovului, în apropierea gării CFR, situație favorabilă creării unui nod intermodal modern în care să se regăsească atât transportul public local (mai ales că toate traseele locale au un capăt în această zonă), cât și cel rutier județean și interurban, dar și transportul feroviar.

În prezent, în programul de circulație județean sunt incluse 28 de trasee de transport public județean, care totalizează un număr de 151 de curse pe zi. Conform datelor deținute de Consiliul Județean,

numărul de călători din transportul public județean care vin sau pleacă în/din Miercurea Ciuc este de aproximativ 780.000 pe an.

În ceea ce privește transportul interurban, din autogara Csiki Trans se poate ajunge în 54 de destinații din țara, dintre care cele mai importante sunt: București, Brașov, Bacău, Oradea, Târgu Mureș, Suceava, Câmpulung Moldovenesc, Cluj Napoca, Covasna, Piatra Neamț, Vatra Dornei etc.

Din Miercurea Ciuc se pot atinge prin curse regulate în destinații internaționale din Ungaria, Austria, Slovenia, Germania, Marea Britanie și Italia.

3.3.2 Transport public feroviar

Municipiul Miercurea Ciuc este tranzitat de magistrala de cale ferată 400: Brașov – Ciceu – Satu Mare, cale dublă, electrificată.



Figura 15 Stația CFR Miercurea Ciuc

Traficul de călători pe calea ferată este asigurat de 10 perechi de trenuri inter-regio și 19 perechi de trenuri regio operate de CFR Călători.

Număr călători

Situația legitimațiilor de călătorie emise de Stația CFR Miercurea Ciuc în anul 2017 este prezentată în tabelul următor.

Tabel 9 Situația legitimațiilor de călătorie pe calea ferată emise de Stația CFR Miercurea Ciuc în anul 2017

Tip legitimație	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Total 2017
Bilet card Tren Plus	79	90	102	78	95	91	79	63	83	115	102	80	1057
Bilete dus-întors	634	812	892	1040	1064	1140	1252	1092	1006	948	774	750	11404
Abonamente	905	1034	997	748	1024	878	769	689	909	993	925	707	10578
Bilete întregi	8450	8443	9300	9256	10269	12379	12022	12192	11078	10188	8984	9067	121628

Pentru determinarea fluxurilor de pietoni din zona Gării CFR, beneficiarul a pus la dispoziție o monitorizare a numărului de participanți vulnerabili la trafic care utilizează trecerea de pietoni de pe str. Brașovului, din dreptul gării. Astfel, pentru intervalul orar dintre orele 6.00 și 18.00, spre și dinspre gară s-au înregistrat 2295 pietoni (potențiali călători). Repartiția de-a lungul zilei este prezentată în figură următoare.

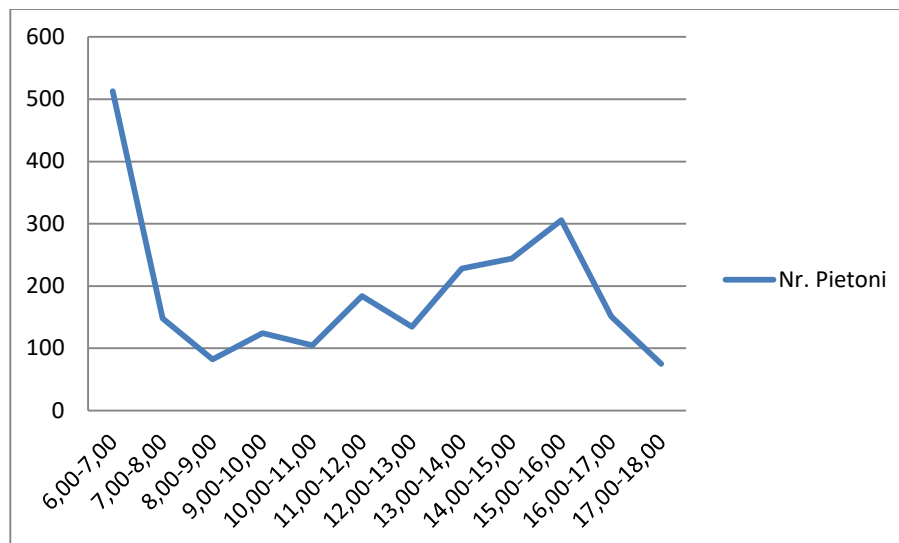


Figura 16 Evoluția numărului de pietoni din zona Gării CFR

3.4 Analiza fluxului de călători în aria Municipiului Miercurea Ciuc

Traseele care sunt deservite în prezent de rețeaua de transport public din Miercurea Ciuc sunt:

- Linia 1 (linia roșie) – Gara – Parcul de locuit Natur – Gara
- Linia 2 (linia galbenă) – Gara – Baile Jigodin – Gara
- Linia 3 (linia verde) – Gara – Casa de Cultura – Gara
- Linia 4 (linia mov) – Gara – Cioboteni – Gara
- Linia 5 (linia albastră) – Gara – Fitod – Gara
- Linia 6 (linia maro) – Gara – Subpădure – Gara
- Linia 7 (linia neagră) – Gara – Harghita Bai – Gara
- Linia 8a (linie nocturnă) – Gara – Fitod – Gara
- Linia 8b (linie nocturnă) – Gara – Ciba – Fitod - Gara

Pentru stabilirea fluxurilor de călători de pe fiecare linie de transport s-a plecat de la monitorizarea efectuată de operatorul de transport în anul 2010. Aceste valori au fost actualizate printr-un sondaj realizat de prestator în luna martie 2018, printr-o numărătoare manuală a călătorilor de pe rețeaua de transport public local gestionată de SC CSIKI TRANS SRL.

Analiza fluxului de călători este prezentată mai jos în acord cu structura rețelei de stații de transport public.

Linia 1 (Linia roșie) Gara – Parcul de locuit Natur – Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Pietii – str. Mihail Sadoveanu – bd. Timișoara – str. Szasz Endre – bd. Fratiei – str. Tudor Vladimirescu – str. Dr. Denes Laszlo – str. Arsenalului – str. Zsogodi Nagy Imre – str. Jigodin (Cap linie cart. Natur).

Traseu intors: (Cap linie cart. Natur) str. Jigodin - str. Zsogodi Nagy Imre - str. Arsenalului - str. Dr. Denes Laszlo - str. Tudor Vladimirescu - bd. Fratiei - str. Iancu de Hunedoara - str. Marton Aron - str. Lunca Mare - bd. Timișoara - str. Kossuth Lajos – str. Harghita – str. Uzinei Electrice – str. Brașov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 1:

- Lungime traseu - 16,1 km, din care 6,33 km dus, 9,78 km întors
- Număr de stații - 10 stații / dus - 17 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 60 locuri/unitate de transport zi lucrătoare, 30 locuri în weekend
- Capacitate de transport - 60 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 60 min. între 6.00-10.00 și 13.00-19.00; nu circulă în celelalte perioade.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 6.40 de la Gara, respectiv 7.00 de la Cart. Natur
 - Ultima: 18.40 de la Gara, respectiv 19.23 de la Cart. Natur
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 633 m
 - Întors: 575 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 13 minute
 - Întors: 23 minute

Deoarece numărul de curse aflate în acțiunea de supraveghere a fost de peste 6, valorile statistice:

- au o marjă de eroare de sub 10% și
- un grad de încredere de aproximativ 95%

Orientarea călătorilor pe suprafața orașului: sensul Gara – Cart. Natur

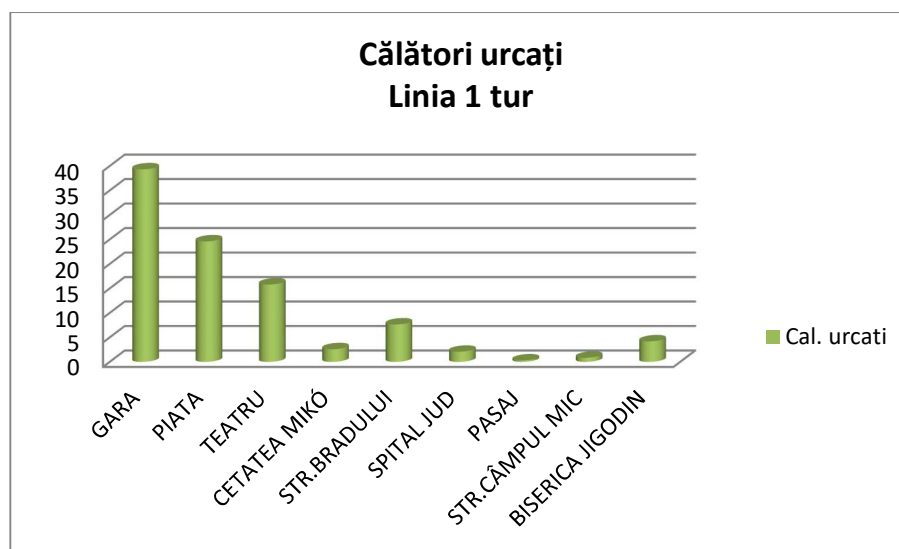


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul dus este:

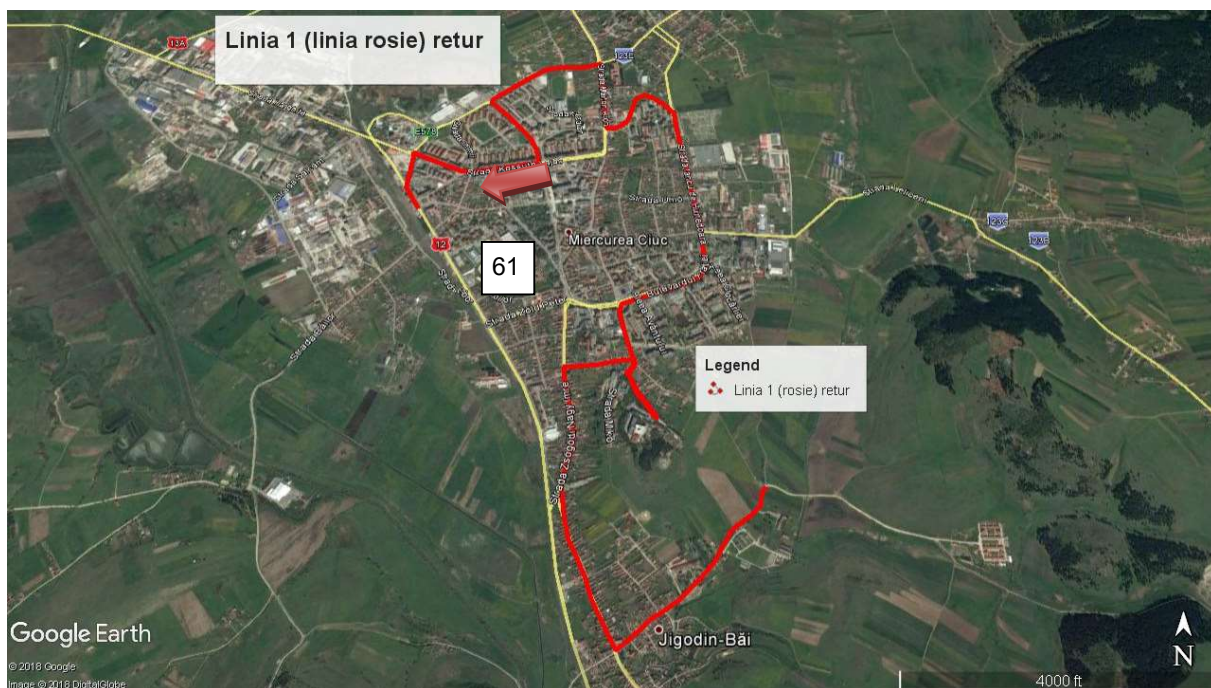
- **97 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 139
- respectiv
- cu o valoare minimă de 49
- (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Gara CFR, Piața, Teatru



Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: Cart. Natur – Gara

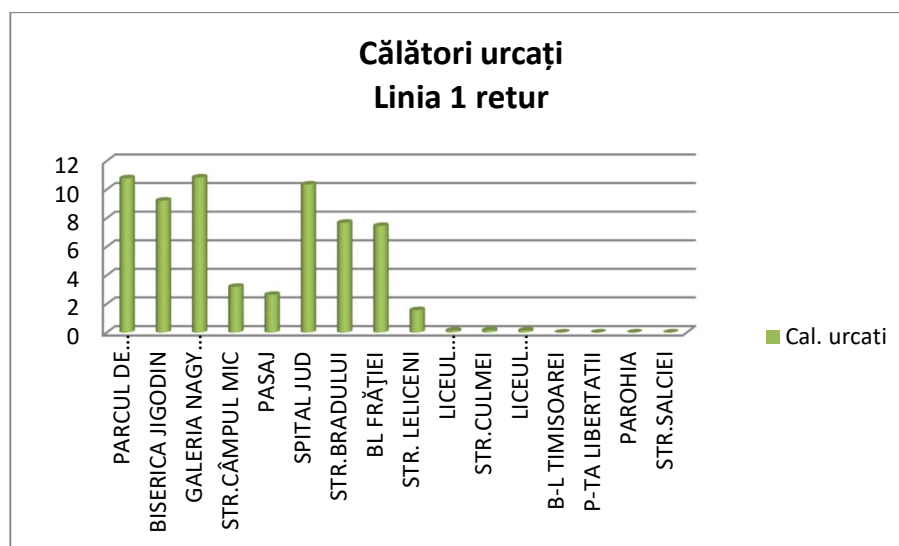


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul întors este:

- **61 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 118
 - respectiv
 - cu o valoare minimă de 3
- (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Cart. Natur, Galeria Nagy Imre, Spitalul Județean



Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fi preluați de vehiculele care deserveșc linia).

Linia 2 (linia galbenă) Gara – Băile Jigodin - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Pieții – str. Mihail Sadoveanu – bd. Timișoara – str. Szasz Endre – bd. Frăției – str. Tudor Vladimirescu – str. Arsenalului – str. Zsogodi Nagy Imre – DN 12 - str. Jigodin Băi (Cap linie Băile Jigodin).

Traseu întors: (Cap linie Băile Jigodin) str. Jigodin Băi - str. Zsogodi Nagy Imre - str. Arsenalului - str. Tudor Vladimirescu - bd. Frăției - str. Szasz Endre - str. Petofi Sandor - str. Korosi Csoma Sandor - bd. Timișoara - str. Kossuth Lajos – str. Marton Aron – str. Lunca Mare – str. Brașov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 2:

- Lungime traseu – 13,7 km, din care 5,51 km dus, 8,19 km întors
- Număr de stații - 10 stații / dus - 14 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 60 locuri/unitate de transport zi lucrătoare, 30 locuri în weekend
- Capacitate de transport - 60 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 60 min.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 6.00 de la Gara, respectiv 6.16 de la Băile Jigodin
 - Ultima: 21.10 de la Gara, respectiv 21.26 de la Băile Jigodin
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 551 m
 - Întors: 585 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 15 minute
 - Întors: 19 minute

Deoarece numărul de curse aflate în acțiunea de supraveghere a fost de peste 6, valorile statistice:

- au o marjă de eroare de sub 10% și
- un grad de încredere de aproximativ 95%

Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Gara – Băile Jigodin



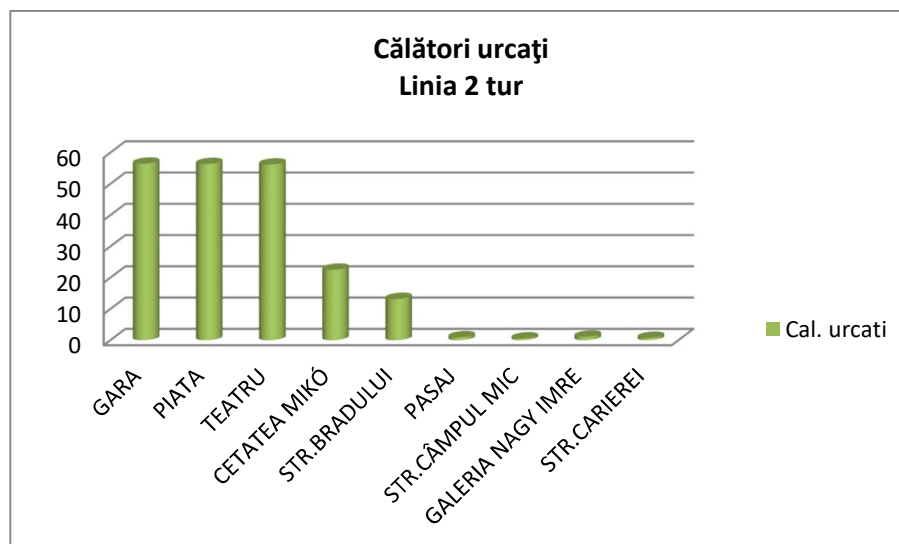
Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul dus este:

- **208 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 306
- respectiv
- cu o valoare minimă de 94

(considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Gara CFR, Piața, Teatru



Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Băile Jigodin – Gara



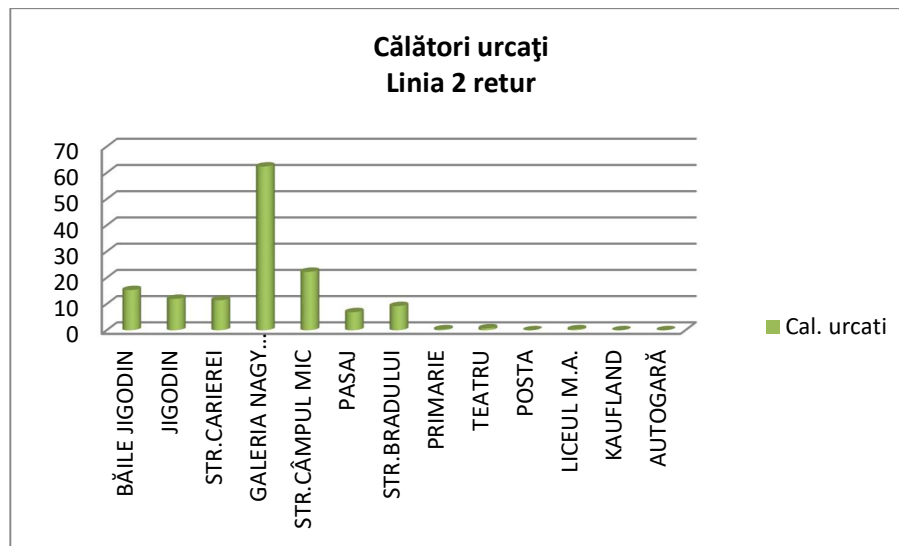
Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul dus este:

- **141 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 188
- respectiv
- cu o valoare minimă de 84

(considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Galeria Nagy Imre, str. Campul Mare, Băile Jigodin



Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fii preluați de vehiculele care deservesc linia).

Linia 3 (linia verde) Gara – Casa de Cultură Cioboteni - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Marton Aron – str. Szek – str. Johannes Kajoni (Cap linie Casa de Cultură Cioboteni).

Traseu intors: (Cap linie Casa de Cultură Cioboteni) str. Johannes Kajoni – DC 4 - str. Câmpul Mare - str. Ret – str. Izvorului - str. Forras - str. Toplița - str. Lunca Mare - bd. Timișoara - str. Kossuth Lajos – str. Brașov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 3:

- Lungime traseu – 12,4 km, din care 4,71 km dus, 7,69 km întors
- Numar de stații - 10 stații / dus - 17 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 60 locuri/unitate de transport zi lucratoare, 30 locuri în weekend
- Capacitate de transport - 60 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 60 min.
- Plecari de la cap de linie:
 - Prima: 6.00 de la Gara, respectiv 6.14 de la Casa de Cultură Cioboteni
 - Ultima: 21.00 de la Gara, respectiv 21.14 de la Casa de Cultura Cioboteni
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 471 m
 - Întors: 452 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 13 minute
 - Întors: 22 minute

Deoarece numărul de curse aflate în acțiunea de supraveghere a fost de peste 6, valorile statistice:

- au o marjă de eroare de sub 10% și
- un grad de încredere de aproximativ 95%

Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Gara – Casa de Cultură Cioboteni



Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul dus este:

- **361 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 532

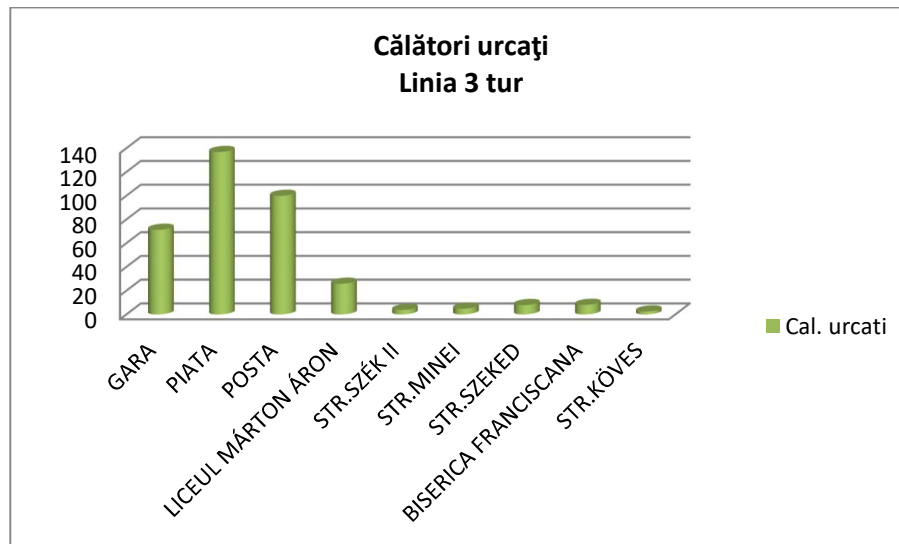
respectiv

- cu o valoare minimă de 163

(considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Piața, Poșta, Gara CFR



Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Casa de Cultură Cioboteni – Gara



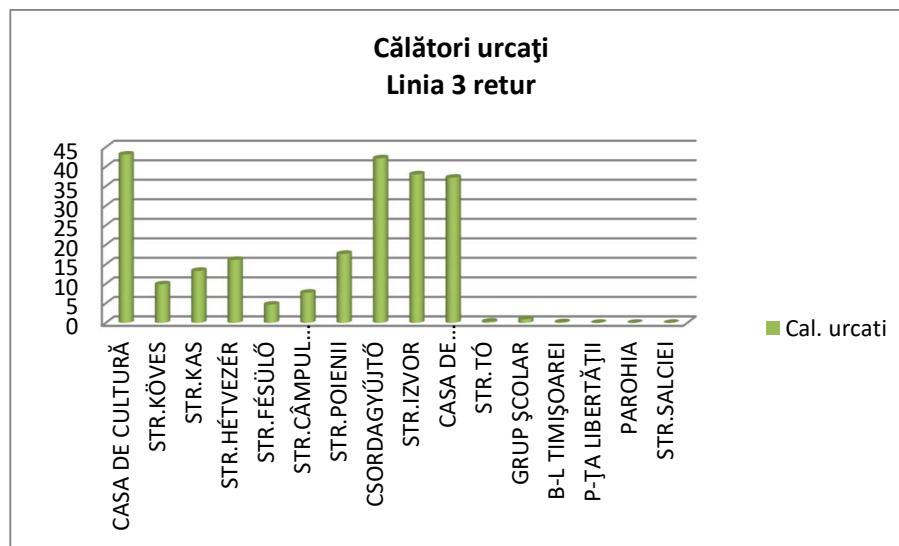
Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul întors este:

- **231 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 292
- respectiv
 - cu o valoare minimă de 154

(considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Casa de Cultura Cioboteni, Csordagyuito, str. Izvor, Casa de Cultură, Toplița



Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fii preluați de vehiculele care deserveșc linia).

Linia 4 (linia mov) Gara – Cap linie Cioboteni - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Marton Aron – str. Toplița – str. Câmpul Mare – DC 4 - str. Johannes Kajoni (Cap linie Cioboteni).

Traseu întors: (Cap linie Cioboteni) str. Johannes Kajoni – DC 4 - str. Szek - str. Marton Aron - str. Kossuth Lajos – str. Brașov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 4:

- Lungime traseu – 12,8 km, din care 7,29 km dus, 5,51 km întors
- Numar de statii - 15 stații / dus - 13 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 60 locuri/unitate de transport zi lucrătoare, 30 locuri în weekend
- Capacitate de transport - 60 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 60 min între 6.00 și 10.00 și 120 min între 10.00 și 21.00.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 6.45 de la Gara, respectiv 7.10 de la Cap linie Cioboteni
 - Ultima: 19.30 de la Gara, respectiv 19.51 de la Casa de Cultură Cioboteni
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 486 m
 - Întors: 424 m
- Durata medie cursa:
 - Dus: 23 minute
 - Întors: 17 minute

Deoarece numărul de curse aflate în acțiunea de supraveghere a fost de peste 6, valorile statistice:

- au o marjă de eroare de sub 10% și
- un grad de încredere de aproximativ 95%

Orientarea călătoriiilor pe suprafața orașului: sensul Gara – Cap linie Cioboteni

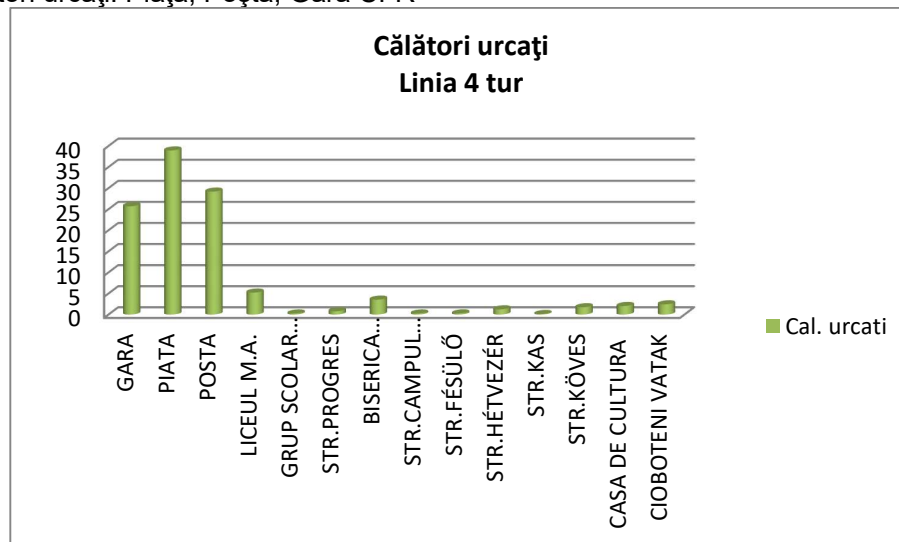


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul dus este:

- **112 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 199
 - respectiv
 - cu o valoare minimă de 3
- (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Piața, Poșta, Gara CFR



Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Cap linie Cioboteni – Gara

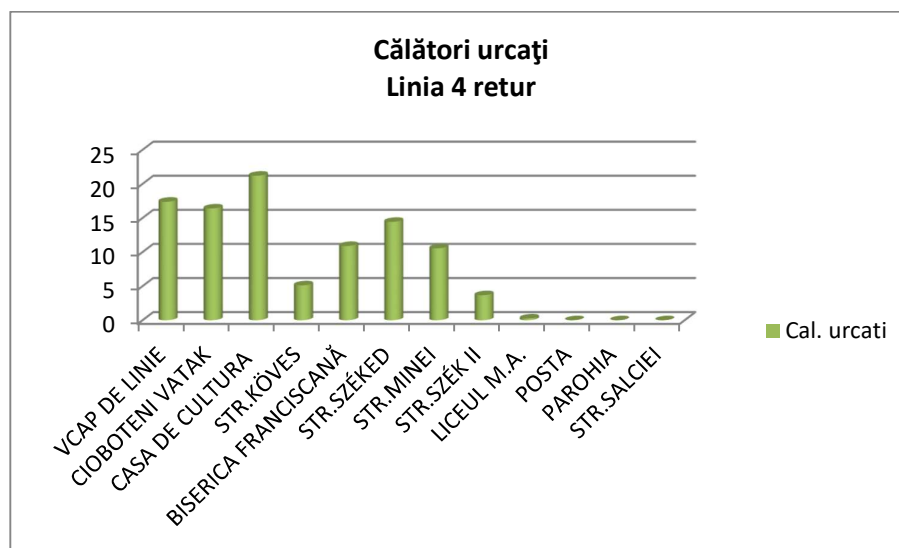


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sens întors este:

- **100 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 141
- respectiv
- cu o valoare minimă de 51
- (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Casa de Cultură Cioboteni, Cap linie Cioboteni, Cioboteni Vatak



Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fii preluați de vehiculele care deservesc linia).

Linia 5 (linia albastră) Gara – Fitod - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Pietții – str. Mihail Sadoveanu – bd. Timișoara – bd. Frăției - str. Leliceni (Cap linie Fitod).

Traseu întors: (Cap linie Fitod) str. Leliceni – bd. Frăției - bd. Timișoara - str. N. Bălcescu - str. Mihail Sadoveanu – str. Brașov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 5:

- Lungime traseu – 11,4 km, din care 5,96 km dus, 5,44 km întors
- Număr de stații - 10 stații / dus - 9 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 60 locuri/unitate de transport zi lucrătoare, 30 locuri în weekend
- Capacitate de transport - 60 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 60 min între 6.00 și 10.00, 13.00 și 21.00 și 120 min între 10.00 și 13.00.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 6.00 de la Gara, respectiv 6.15 de la Cap linie Fitod
 - Ultima: 20.30 de la Gara, respectiv 20.45 de la Cap linie Fitod
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 596 m
 - Întors: 604 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 14 minute
 - Întors: 12 minute

Deoarece numărul de curse aflate în acțiunea de supraveghere a fost de peste 6, valorile statistice:

- au o marjă de eroare de sub 10% și
- un grad de încredere de aproximativ 95%

Orientarea călătorilor pe suprafața orașului: sensul Gara – Cap linie Fitod

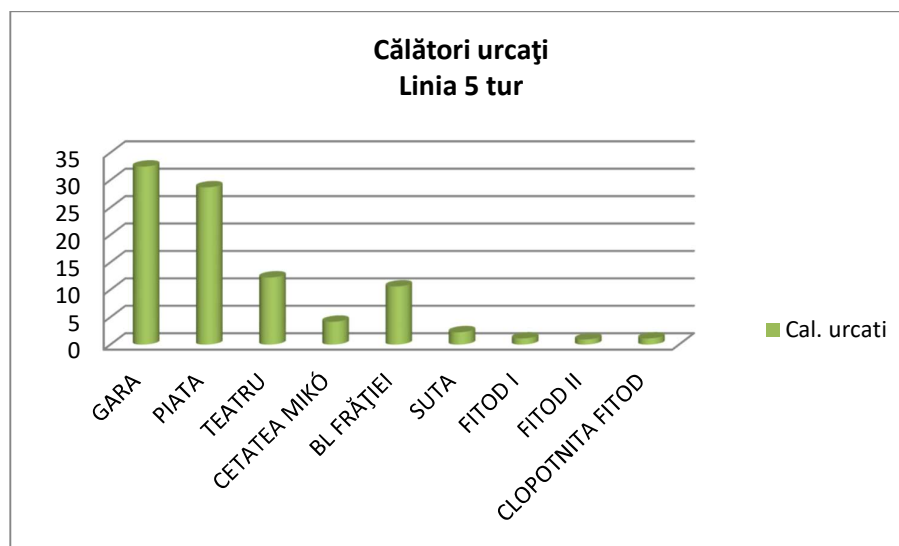


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul dus este:

- **94 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 159 respectiv
 - cu o valoare minimă de 21 (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Gara CFR, Piața, Teatru



Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Cap linie Fitod – Gara

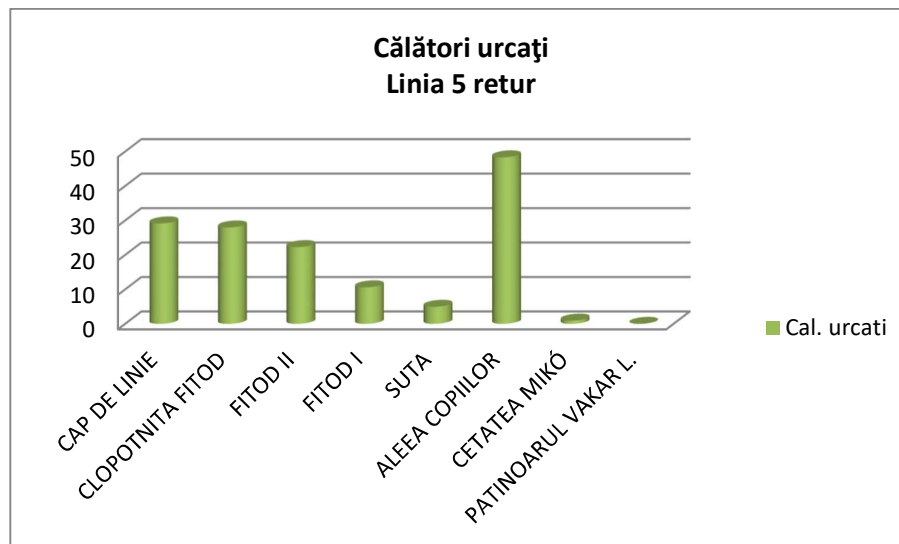


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul întors este:

- **144 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 186
- respectiv
- cu o valoare minimă de 92
- (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Aleea Copiilor, Cap linie Fitod, Clopotnița Fitod



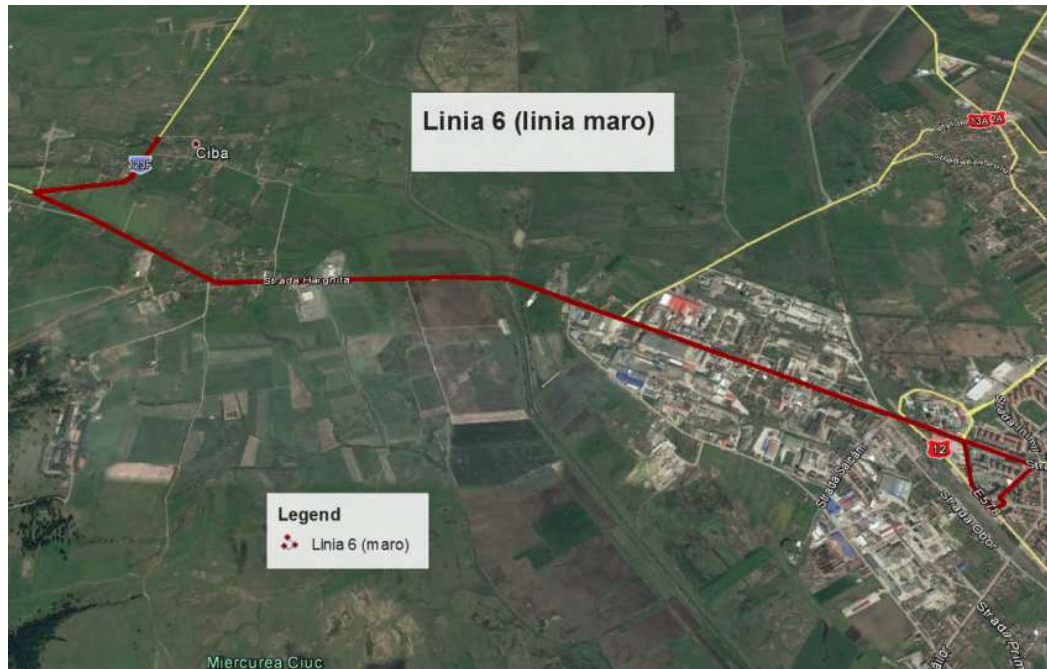
Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fii preluați de vehiculele care deserveșc linia).

Linia 6 (linia maro) Gara – Ciba - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Harghita – str. Ciba (Cap linie Ciba).

Traseu întors: (Cap linie Ciba) str. Ciba – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Braşov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 6:

- Lungime traseu – 12,1 km, din care 6,2 km dus, 5,9 km întors
- Număr de stații - 9 stații / dus - 8 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 60 locuri/unitate de transport zi lucratoare, 30 locuri în weekend
- Capacitate de transport - 120 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 30 min între 6.00 și 10.00, 120 min între 10.00 și 19.00.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 6.10 de la Gara, respectiv 6.19 de la Cap linie Fitod
 - Ultima: 18.30 de la Gara, respectiv 18.44 de la Cap linie Fitod
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 689 m
 - Întors: 737 m
- Durata medie cursa:
 - Dus: 17 minute
 - Întors: 22 minute

Deoarece numărul de curse aflate în acțiunea de supraveghere a fost de peste 6, valorile statistice:

- au o marjă de eroare de sub 10% și
- un grad de încredere de aproximativ 95%

Orientarea călătorilor pe suprafața orașului: sensul Gara – Cap linie Ciba

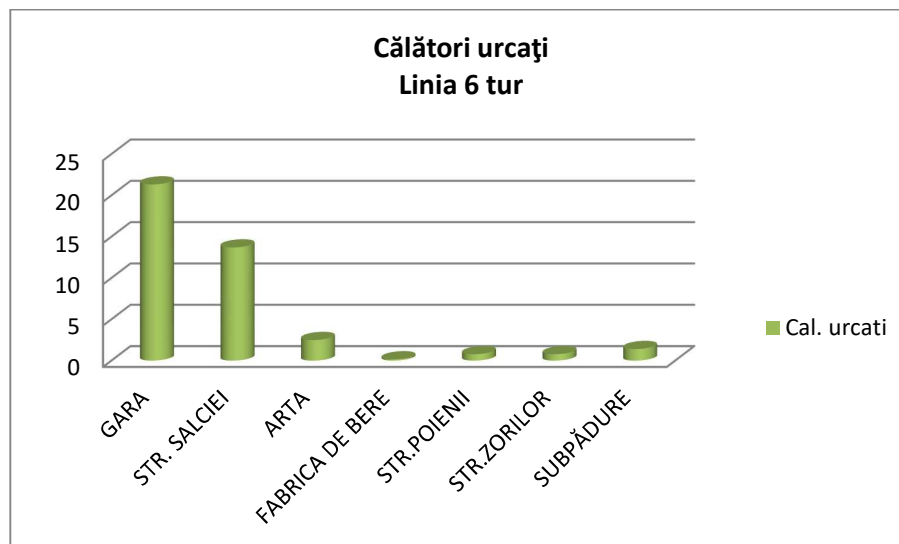


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul dus este:

- **41 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 61
 - respectiv
 - cu o valoare minimă de 8
- (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Gara CFR, str. Salciei



Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Cap linie Ciba – Gara

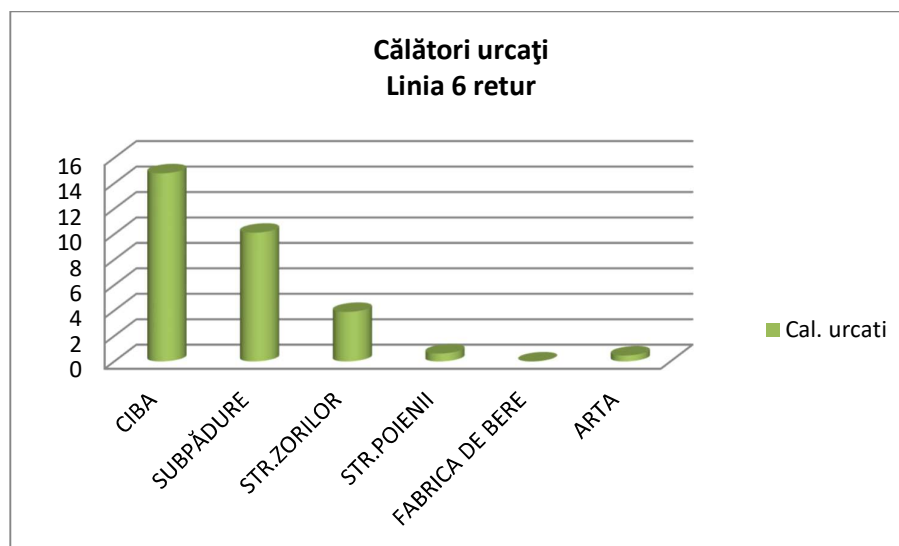


Pentru o zi de lucru, numărul de călătorii în sensul întors este:

- **30 – valoare medie**
 - cu o valoare maximă de 52
 - respectiv
 - cu o valoare minimă de 2
- (considerând că repartiția teoretică a valorilor urmează o lege de tip Gauss).

Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Ciba, Subpădure, str. Zorilor



Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fii preluați de vehiculele care deservesc linia).

Linia 7 (linia neagră) Gara – Băile Harghita - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Harghita – DN 13A – DJ 138A – str. Harghita Băi (Cap linie Harghita Băi).

Traseu întors: (Cap linie Harghita Băi) str. Harghita Bai – DJ 138A – DN 13A – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Braşov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 7:

- Lungime traseu – 40,1 km, din care 20,2 km dus, 19,9 km întors
- Număr de stații - 9 stații / dus - 8 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 60 locuri/unitate de transport zi lucrătoare, 30 locuri în weekend
- Capacitate de transport - 60 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 540 min între 6.00 și 10.00, respectiv între 13.00 și 19.00.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 6.20 de la Gara, respectiv 6.50 de la Cap linie Fitod
 - Ultima: 15.25 de la Gara, respectiv 16.00 de la Cap linie Fitod
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 2244 m
 - Întors: 2487 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 29 minute
 - Întors: 28 minute

Deoarece numărul de curse aflate în acțiunea de supraveghere a fost de peste 6, valorile statistice:

- au o marjă de eroare de sub 10% și
- un grad de încredere de aproximativ 95%

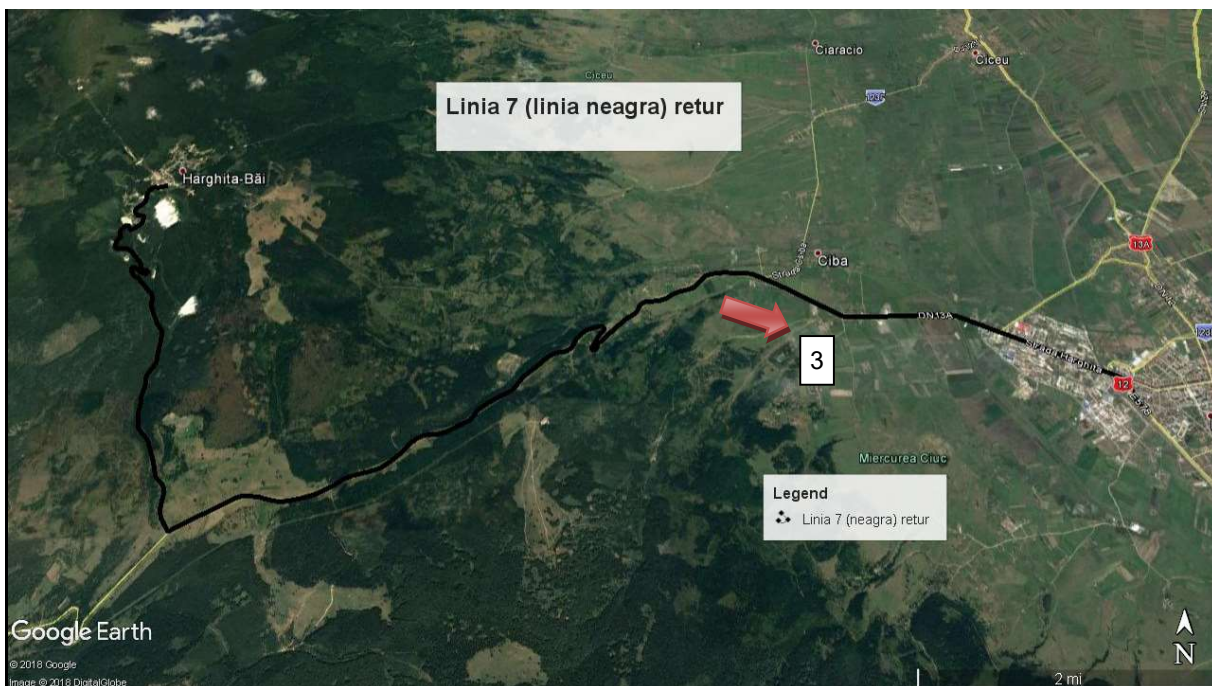
Orientarea călătorilor pe suprafața orașului: sensul Gara – Cap linie Harghita Băi



Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Gara CFR

Orientarea călătoriilor pe suprafața orașului: sensul Cap linie Harghita Băi – Gara



Cele mai utilizate stații:

- călători urcați: Harghita Bai

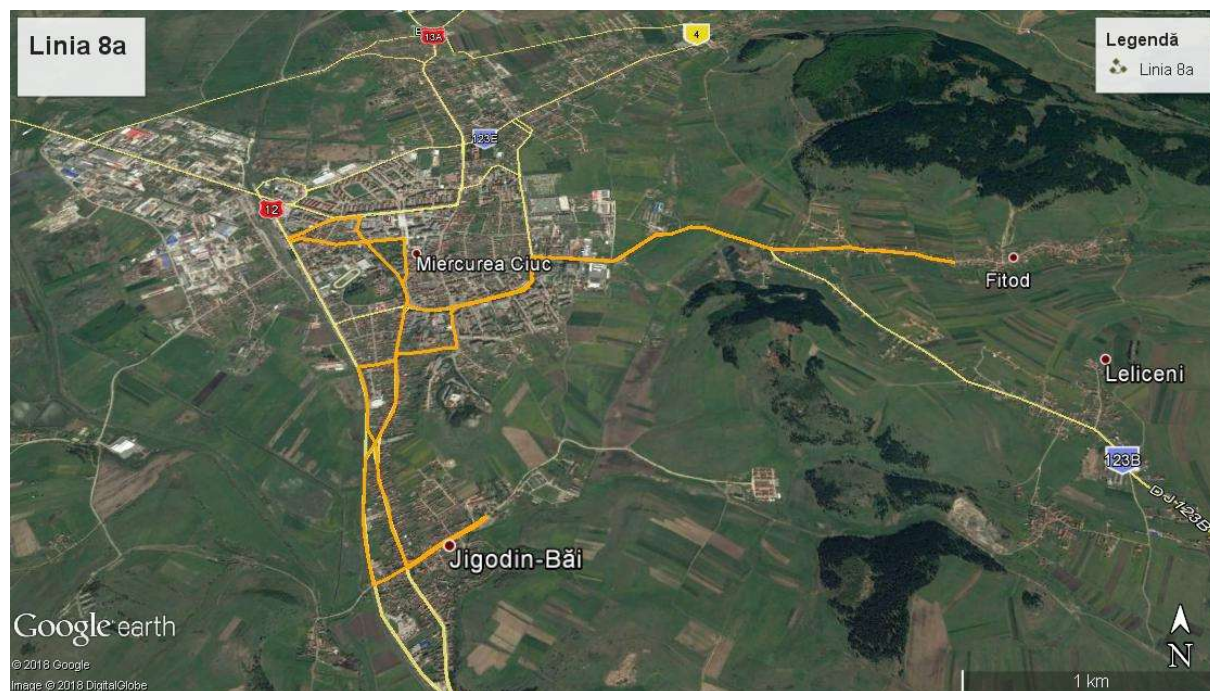
Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fi preluați de vehiculele care deserveșc linia).

Linia 8a (linia nocturnă) Gara – Fitod - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. N. Balcescu – str. M. Sadoveanu – bd. Timisoara – str. Szasz Endre – str. Ghiocailor – str. Brașovului – str. Nagy Imre – str. Jigodin – str. Brașovului – str. Nagy Imre – str. Arsenalului – str. T. Vladimirescu – bd. Frăției – str. Leliceni (Cap linie Fitod).

Traseu întors: (Cap linie Fitod) str. Leliceni – bd. Frăției – str. Szasz Endre – str. N. Bălcescu - str. M. Sadoveanu – str. Brașovului (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 8a:

- Lungime traseu – 14,1 km, din care 9,6 km dus, 4,5 km întors
- Număr de stații - 13 stații / dus - 7 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 30 locuri/unitate de transport zi lucrătoare
- Capacitate de transport - 30 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 1 cursă.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 22.15 de la Gara, respectiv 22.25 de la Cap linie Fitod
 - Ultima: -
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 738 m
 - Întors: 643 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 10 minute
 - Întors: 15 minute
- ✓ Număr mediu călători - 4

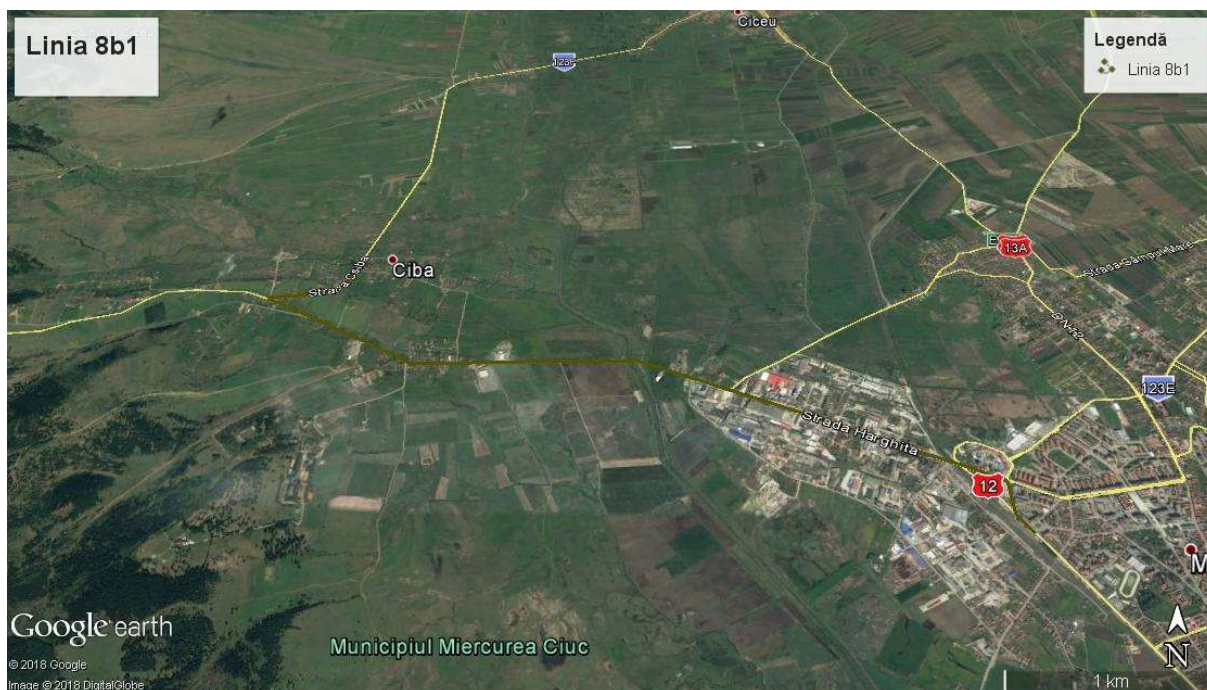
Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fi preluați de vehiculele care deservesc linia).

Linia 8b1 (linia nocturna) Gara – Ciba - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Harghita – DN 13A – str. Ciba (Cap linie Ciba).

Traseu întors: (Cap linie Ciba) str. Ciba – DN 13A – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Brașov (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 8b1:

- Lungime traseu – 12 km, din care 6 km dus, 6 km întors
- Număr de stații - 8 stații / dus - 8 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 30 locuri/unitate de transport zi lucrătoare
- Capacitate de transport - 30 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 1 cursă.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 22.40 de la Gara, respectiv 23.05 de la Cap linie Fitod
 - Ultima: -
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 750 m
 - Întors: 750 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 15 minute
 - Întors: 10 minute
- ✓ Număr mediu călători - 4

Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

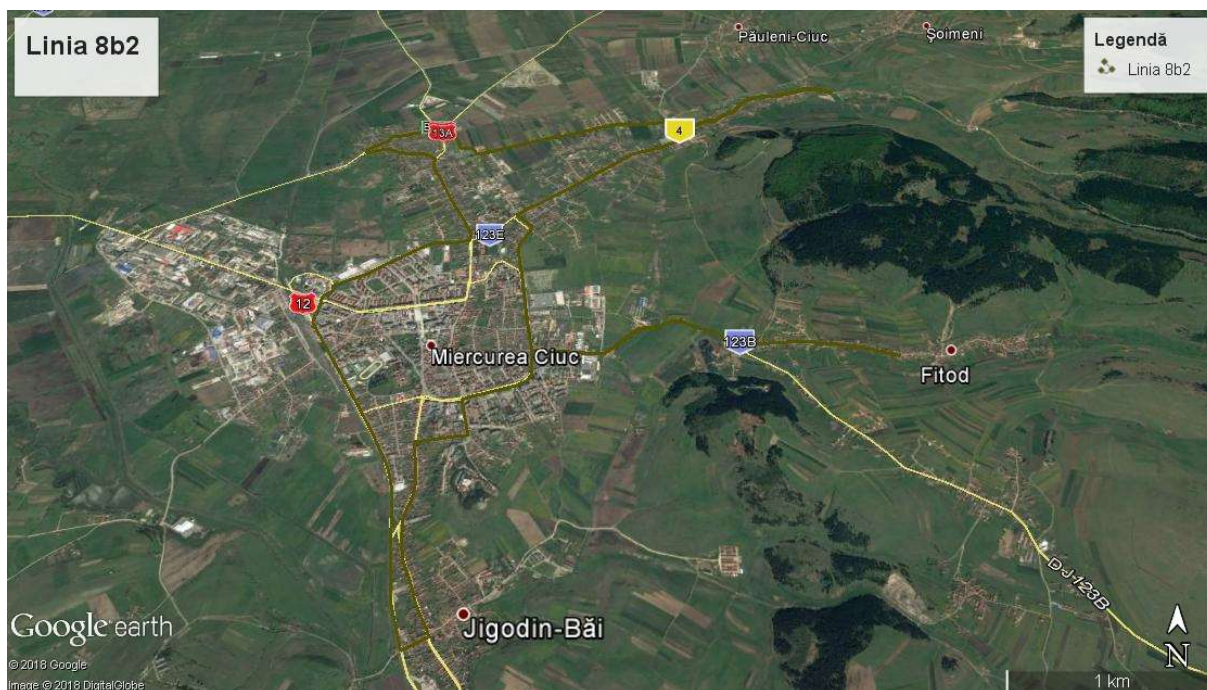
(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fi preluați de vehiculele care

deservesc linia).

Linia 8b2 (linia nocturnă) Gara – Jigodin - Fitod – Cioboteni - Gara

Traseu dus: (Cap linie Gara) str. Brașovului – str. Jigodin – str. Nagy Imre – str. Arsenalului – str. T. Vladimirescu – bd. Frăției – str. Leliceni (Cap linie Fitod).

Traseu întors: (Cap linie Fitod) str. Leliceni – str. Iancu de Hunedoara – str. Szek – str. J. Kajoni (Cap linie Cioboteni) - str. J. Kajoni – str. Câmpul Mare – str. Ret – str. Râului – str. Toplița – str. Lunca Mare – str. Uzinei Electrice - str. Brașovului (Cap linie Gara).



Caracteristici de exploatare linia 8b2:

- Lungime traseu – 22,9 km, din care 7,8 km dus, 15,1 km întors
- Număr de stații - 7 stații / dus - 7 stații / întors;
- Număr de vehicule - 1 vehicul
- Capacitate vehicul - 30 locuri/unitate de transport zi lucrătoare
- Capacitate de transport - 30 capacitate de transport (călători transportați într-o oră și sens)
- Interval de succedare – 1 cursă.
- Plecări de la cap de linie:
 - Prima: 23.15 de la Gara, respectiv 23.30 de la Cap linie Fitod
 - Ultima: -
- Lungime medie interstație:
 - Dus: 1,114 m
 - Întors: 2,157 m
- Durata medie cursă:
 - Dus: 15 minute
 - Întors: 30 minute
- ✓ Numar mediu călători - 5

Gradul de acoperire al solicitărilor: 100%

(nu s-au înregistrat în nicio stație potențiali călători care să nu poată fii preluați de vehiculele care deservesc linia).

3.5 Analiza obiective PMUD 2016-2025 din punct de vedere al transportului, cu accent pe transportul public și cel nemotorizat

3.5.1 Obiective urmărite

Obiectivele stipulate în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă 2016-2025 al municipiului Miercurea Ciuc cu referire la transport se bazează pe următoarele premise:

- sistemul de transport este accesibil, fără obstacole și deservește nevoile de mobilitate ale fiecărui utilizator;
- sistemul de transport instaurează un echilibru în nevoile diferențiate legate de transport ale cetățenilor, firmelor și ale industriei și răspunde la aceste nevoi
- sistemul de transport acordând prioritate modurilor de transport sustenabile, servește la dezvoltarea echilibrată și integrarea eficientă a diferitelor moduri de transport
- sistemul de transport asigură echilibrul între nevoile legate de viabilitatea economică, echitatea socială, sănătate și calitatea mediului, ținând cont de sustenabilitatea, funcționarea eficientă și eficacitatea costurilor
- sistemul de transport crește atractivitatea zonei urbane și calitatea vieții, optimizează și utilizează eficient spațiile publice, reclassifică infrastructura de transport existentă și îmbunătățește serviciile.
- sistemul de transport participă la îmbunătățirea sănătății publice și siguranței circulației.
- sistemul de transport reduce poluarea atmosferică și fonică, emisia de gaze cu efect de seră și consumul de energie

PMUD susține ideea că este necesară optimizarea sistemului de transport, dezvoltarea conceptuală a traficului public.

Între obiectivele strategice menționate în cadrul PMUD pentru Municipiul Miercurea Ciuc sunt menționate:

✓ **Mobilitatea urbană accesibilă**

Planificarea urbană și a mobilității trebuie să faciliteze răspândirea modurilor sustenabile de trafic, pentru construirea unui oraș locuibil, sănătos și sustenabil. În acest sens se pune accentul pe utilizarea bicicletelor, gradul de atractivitate al spațiilor publice, pe facilitarea traficului pietonal, pe utilizarea spațiilor publice, pe utilizarea inteligentă a diverselor tipuri de trafic (cu accent deosebit pe traficul pietonal, ciclist și comunitar).

✓ **Trafic sigur și predictibil**

Pentru ca modurile sustenabile de trafic să fie accesibile tuturor, trebuie asigurat un sistem de transport sigur și predictibil. Acest principiu trebuie urmărit în planificarea infrastructurii, a sistemelor de informare.

Elaboratori PMUD recomandă prioritizarea proiectelor legate de transport public local, trasee pietonale și de biciclete – proiectele respective fiind cu cel mai mare efect asupra calității vieții populației.

O altă prioritate o reprezintă realizarea proiectelor de infrastructură de drumuri deja în execuție sau care dispun de documente tehnico-economice deja aprobate.

Pentru atingerea obiectivului tematic – **mobilitatea durabilă**, sunt stipulate următoarele activități:

- Dezvoltarea de rețea integrată de TPL:
 - conectarea traseelor de autobuz, optimizarea rutelor de transport public local
 - conectarea părților periferice ale orașului
 - construirea elementelor nerealizate de infrastructura circulației de biciclete
 - corelarea și conectarea traseelor de biciclete
 - drumuri secundare comode pentru bicicliști
- Viabilitate TPL:
 - continuitatea rețelei de acces pietonal
 - construirea traseelor pietonale noi
 - creșterea accesului neîngrădit
 - mediu tolerant (drumuri cu explicații de sine stătătoare – dirijarea de viteză - diferențiată a drumurilor)

- Integrarea sistemelor de transport persoane, intermodalitate (transfer comod, schimbare de modalitate):
 - relațiile locale de transport ale gării CF
 - logistica de mărfuri
 - trasee de bicicletă și de timp liber la nivel zonal
 - infrastructura transferului între moduri de transport de persoane
- Servicii TPL
 - modernizarea și uniformizarea informării călătorilor
 - sistem inteligent/smart de bilete: cartelă de reîncărcare, achiziția de bilete de călători printr-o aplicație pe telefon, bilete familiale etc.
 - sistem transparent de taxe de transport și program de transport ritmic
 - soluții inovative la trecerile de pieton, indicatoare inteligente, sisteme de informare (informare turistică, informare despre firme, etc.)
 - înființarea unui parc de biciclete publice
 - curse adaptate la nevoile publicului călător

În cadrul PMUD se pledează pentru o **dezvoltare integrată a rețelei de transport din Miercurea Ciuc**. Elementul determinant al infrastructurii urbane este rețeaua de autobuze și linii ferate, care asigură legătura între distanțele mari și regionale, respectiv între zonele localității, instrumentele care asigură conectarea la acestea, respectiv rețeaua de străzi, cu străzile principale și secundare și elementele lor complementare. Principiul de bază al planului de mobilitate urbană durabilă este ca aceste sisteme să fie tratate și dezvoltate unitar și integrat. Se precizează că nevoile de mobilitate pot fi deservite la standarde ridicate doar prin dezvoltarea condițiilor de infrastructură.

În virtutea acestui obiectiv se propune în cadrul documentului strategic îmbunătățirea relațiilor de transport de la gara feroviară. Elaboratorii PMUD pentru Municipiul Miercurea Ciuc precizează că în municipiu există condiții optime pentru dezvoltarea relațiilor intermodale autobuz-tren, pietonal-tren, ciclist-tren, fiind necesare următoarele intervenții:

- Conexiunea pietonală dintre gară și terminalele transportului public local și interurban trebuie transformată într-o conexiune atractivă, prin asigurarea spațiului pietonal mai mare și de calitate, respectiv prin reducerea distanțelor de deplasare, prin asigurarea accesibilității și a pasajelor pietonale corespunzătoare (linii directe, traversări scurte)
- Creșterea atractivității centrului intermodal compus din gară-terminale de autobuz prin încurajarea amenajării unor puncte de desfacere comercială. Este mult mai facilă deservirea nevoilor de cumpărături ale publicului care merge acasă, sau care face transferul de la autobuz la tren. În apropierea imediată a gării și a terminalelor de călători trebuie asigurate diverse servicii de calitate, respectiv să fie posibilă achiziționarea biletelor de autobuz. În vederea susținerii traficului combinat, ar fi optimă asigurarea achiziționării biletelor de tren, transport local și interurban dintr-o singură locație.
- Amenajarea în gară, sau la punct multimodal al unei parcări păzite pentru biciclete (B+R, bike&ride).

Pentru conectarea traficului pe bicicletă cu transportul public, în punctele de transfer (stații mai importante, respectiv gara și terminalele de autobuz) este necesară amenajarea unor parcări B+R, care asigură o parcare sigură și pe un termen mai lung, este păzită și asigură protecție și în condiții meteorologice nefavorabile.

Pentru facilitarea schimbării rapide și ușoare a modului de deplasare, parcările B+R trebuie amplasate cât mai aproape de zonele de îmbarcare.

Se recomandă îmbunătățirea condițiilor de parcare auto din imediata apropiere a gării. Înlocuirea deplasării cu autoturismul poate fi înlocuită prin combinarea cu transportul local. În acest caz, deplasarea cu autoturismul se va face doar pe distanța neacoperită de transportul local.

Tot în vederea asigurării caracterului integrativ la transportului se stipulează faptul că în punctele de transfer dintre transportul feroviar și cursele de autobuz (terminalul local și interurban, respectiv gara) este necesară reducerea distanțelor de deplasare pietonală și eventualele diferențe de nivel. În fața gării, pe strada Brașovului, trebuie asigurată conectarea celor două puncte prin traversarea accesibilă și sigură.

Prin asigurarea accesibilității, cu o informare completă, transportul public local și interurban trebuie transformată într-un mod de deplasare simplu, atractiv și integrat. Instrumentul de bază în acest sens sunt suprafețele de informare online și offline, care prezintă orele de pornire armonizate.

Din perspectiva logisticii transportului de mărfuri, un alt obiectiv urmărit este ca traficul de mare tonaj să fie redus la minimum, prin evitarea zonei centrale.

Un alt obiectiv stipulat în PMUD este modernizarea și unificarea sistemului de informare a călătorilor. Sistemul care răspunde la nevoile călătorilor la standarde înalte este un sistem pe o platformă integrată, care oferă informații actualizate despre fiecare mod de deplasare, asigură planificarea personalizată a călătoriei prin combinarea modurilor de deplasare. Astfel, se recomandă înființarea unei platforme online, care să asigure acces la informații actualizate despre condițiile de trafic din Miercurea Ciuc (trafic, condiții de drum etc.), atât prin informații prelucrate și vizualizate, cât și prin date brute.

PMUD recomandă soluții inteligente de dirijare și informare a traficului care prin soluțiile inovative aplicate va asigura circulația exactă și predictibilă a vehiculelor, odată cu informarea publicului călător.

O altă recomandare vizează sistemul biletelor și tarifelor – un sistem tarifar comun între transportul public local și cel interurban.

Se propune de asemenea și introducerea telebusului, a bicicletei publice/comunitare, stipulându-se faptul că serviciile tradiționale de transport public (tren, autobuz) din Miercurea Ciuc pot fi completate eficient printr-un serviciu de biciclete publice în zonele centrale ale orașului bicicleta publică va fi un mod de deplasare ideală în cazul deplasărilor scurte și medii, și pot fi integrate în mod organic în transportul public. Poate veni în ajutorul celor care merg la muncă sau la școală, ori poate contribui la soluționarea lipsei locurilor de parcare și a ambuteiajelor din zonele intens circulate și a intersecțiilor principale. Mai târziu, prin extinderea teritorială a serviciului, poate oferi o soluție alternativă și în abordarea unor noi noduri de transport. Calitatea serviciului se poate asigura, respectiv se poate genera prin utilizarea sa prin puncte de colectare dese. Distanța optimă de deplasare pietonală a punctelor de colectare este de 150 metri, deci se recomandă amplasarea punctelor de colectare la o distanță de 300 m, numărul optim de puncte de colectare pe un km² fiind 16 în zonele cu o concentrație optimă a călătorilor.

În ce privește circulația cu taxiul, obiectivul urmărit este creșterea calității serviciilor oferite de companiile private de taxi. Pentru confortul și calitatea uniformă a serviciilor oferite de diverse vehicule, trebuie reglementate condițiile privind starea tehnică și estetică a vehiculelor, dotarea obligatorie, respectiv asigurarea modalităților de plată cu cardul și prin servicii de telefonie mobilă. De asemenea, utilizarea tehnologiilor moderne pe autovehiculele de taxi asigură creșterea accesibilității și o utilizare comodă și transparentă.

Un alt obiectiv de referă la conștientizare și promovare. Scopul urmărit este reducerea și eliminarea temerilor și concepțiilor greșite despre modurile de transport durabile. Potivit PMUD, relativ la aceste aspecte, activitățile de promovare și de educație în Miercurea Ciuc servesc următoarelor obiective: formarea obiceiurilor de deplasare conștientă, promovarea mobilității durabile, educație rutieră prin cooperare, pregătirea investițiilor inovative, socializarea, implicarea locuitorilor și a altor părți interesate.

Între activitățile necesare în dezvoltarea zonelor prioritare amintim:

- în ce privește modernizarea centrului: mediu atractiv, soluționarea integrată a traficului pietonal și cu biciclete, parcare mobilitate;
- în ce privește creșterea atractivității cartierelor: ameliorarea accesibilității (pietonal, cu bicicleta, transport public local);
- în ce privește creșterea atractivității zonei economice Vest: ameliorarea accesibilității (asigurarea rutelor de transport public local în aceste zone, să fie trotuare și treceri pietonale peste tot, pistă de biciclete), ameliorarea traficului interior (treceri de pieton, locuri special amenajate pentru depozitare de biciclete, etc.);
- în ce privește zonele periferice - diferențierea transportului public local (autobuz electric, curse adaptate la nevoile publicului călător), dezvoltarea traseelor spre școli (trasee pietonale, „tren de biciclete”);

Din PMUD se evidențiază faptul că este prioritară dezvoltarea serviciilor de transport public, a intermodalității, a traficului pietonal și ciclist, și tratarea complexă și neseperată a diferitelor modalități. Elaboratorii PMUD recomandă prioritizarea proiectelor legate de TPL, trasee pietonale și de biciclete – proiectele respective fiind cu cel mai mare efect asupra calitatea vieții ale populației. În tabelul de mai jos este prezentată lista scurtă a proiectelor din cadrul PMUD Miercurea Ciuc, acestea fiind selectate din cadrul unei liste mai detaliate prezentate în cadrul strategiei integrate de dezvoltare pentru Municipiul Miercurea Ciuc.

Tabel 10 Lista scurtă a proiectelor din cadrul PMUD pentru Municipiul Miercurea Ciuc

Nr. crt.	Denumire proiect
1	Accesibilizarea zonei periferice prin drum asfaltat și infrastructura pentru biciclete
2	Achiziționare de autobuze electrice/ecoeficiente, tranșa 1-a
3	Achiziționarea autobuze electrice/ecoeficiente, tranșa a 2-a
4	Centru multimodal la gara CF
5	Dezvoltarea infrastructurii de mobilitate pietonală și de treceri pietonale
6	Dezvoltarea infrastructurii de trafic în zona economică Vest: pietonal, infrastructura pentru biciclete, parcări
7	Finalizarea tronsonului inelului între strada Ret și DN 13
8	Înființare zone de recreere prin amenajarea spații verzi, mobilier urban: tinovul Lunca mare, cartier Tudor
9	Înființarea pieței Sfânta Cruce
10	Infrastructura pentru biciclete: trasee, suport biciclete stradale
11	Investiții pentru siguranța circulației pe strada Brașovului
12	Pasaje CF pentru pietoni și bicicliști (2)
13	Prelungirea străzii Brașovului
14	Reabilitare terenuri degradate zona Strandului Miercurea Ciuc
15	Reabilitare autogara
16	Reabilitare de cartiere

Nr. crt.	Denumire proiect
17	Reconstruirea pasajului CF și a nodurilor
18	Reorganizarea traficului pe strada Kossuth Lajos*
19	Service autovehicule electrice
20	Sistem public de închiriere biciclete
21	Stații de reîncărcare
22	Stații TPL inteligente cu acces neîngrădit
23	Strada comercială Kossuth
24	Reorganizarea traficului pe Bulevardul Timișoarei, tronson nord
25	Înființare piața Universității și construirea accesului alternativ
26	Managementul parcărilor

Prin realocarea spațiilor publice, dezvoltarea sistemului de transport, înființarea relațiilor lipsă se va crea un echilibru între diversele ramuri ale transportului. Prin raționalizarea funcțiilor de transport ale spațiilor publice, creșterea traficului pietonal, ciclist și prin transportul public se va obține un mediu urban agreabil și atractiv.

Trebuie urmărită asigurarea legăturilor dintre modurile de deplasare, creșterea competitivității transportului public, prin îmbunătățirea condițiilor intermodale și asigurarea transferului accesibil între transportul public local și cel regional.

În cazul abordării integrate, deja în obiectivele de dezvoltare trebuie popularizată mobilitatea durabilă, traficul pietonal, ciclist și transportul public.

3.5.2 Investiții preconizate – lista proiectelor finanțabile

Planul de acțiune propus în cadrul PMUD presupune următoarele proiecte:

- 1) Construirea punctului multimodal (TPU, CF, taxi, biciclete și autobuze periurbane)
- 2) Sistem de parcare inteligent cu zonare și informații furnizate în timp real, crearea parcărilor centru sud și centru nord
- 3) Intervenții pentru acces pietonal
 - a. treceri: 20 locații
 - b. rute: 8 km
 - c. pasaj CF pentru trafic nemotorizat subteran: 2 buc (inclusiv pentru bicicliști, în gara CF-punct multimodal, cu traversarea străzii Brașovului, și prin reabilitarea pasajului subteran existent)
- 4) Intervenții pentru acces pentru bicicliști
 - a. trasee existente, remodelare: 340 m
 - b. trasee existente, reabilitare: 4,2 km
 - c. trasee noi: 11 km
- 5) Înființarea Piața Szent Kereszt, piața Universității: spații publice pietonale noi 1900 mp
- 6) Străzi noi: în spatele universității și al. Nagy Istvan – b-dul Timișoarei: 250 m
- 7) Tronsoane închise (Inimii, trecere nelegală sub CF): 160 m
- 8) Asfaltare drum de acces spre zone periferice accesibilizate cu drumuri pietruite (lățime de maxim 5 m) și introducerea infrastructurii pentru bicicliști

- 9) Reconstruire/înlocuire pasaj CF și reorganizarea nodului estic
- 10) Reorganizarea traficului pe strada Kossuth*
- 11) Achiziționare flotei electric/Euro VI, modernizarea stațiilor
- 12) Realizarea Inelului, prelungire strada Brașovului, varianta de ocolire

Intervențiile majore asupra rețelei stradale vizează:

- 1) Tronsoane închise (Inimii, trecere nelegală sub CF): 160 m
- 2) Străzi noi: în spatele universității și al. Nagy Istvan – b-dul Timișoarei: 250 m
- 3) Asfaltare drum de acces spre zone periferice accesibilizate cu drumuri pietruite (lățime de maxim 5 m) și introducerea infrastructurii pentru bicicliști

Intervențiile majore pentru transport public vizează:

- 1) Construirea punctului multimodal (TPU, CFR, taxi, biciclete și autobuze periurbane)
- 2) Achiziționare flotei electric/Euro VI, modernizarea stațiilor

Intervențiile majore pentru transportul de marfă vizează:

- 1) Construirea variantei de ocolire, conectarea DN12 și DN13A.

Intervențiile majore pentru mijloacele alternative de mobilitate (deplasări cu bicicleta, mersul pe jos și persoane cu mobilitate redusă)

- 1) Înființarea Pieței Szent Kereszt (Sfânta Cruce), piața Universității: spații publice pietonale noi 1900 mp
- 2) Intervenții pentru acces pietonal
 - a. treceri: 20 locații
 - b. rute: 8 km
 - c. pasaj CF pentru trafic nemotorizat (sau subteran, după caz): 2 buc (inclusiv pentru bicicliști, în gara CF-punct multimodal, cu traversarea străzii Brașovului, și prin reabilitarea pasajului subteran existent)
- 3) Intervenții pentru acces pentru bicicliști
 - a. trasee existente, remodelare: 340 m
 - b. trasee existente, reabilitare: 4,2 km
 - c. trasee noi: 11 km

Intervențiile majore pentru managementul traficului (staționarea, siguranța în trafic, sisteme inteligente de transport, signalistică, protecția împotriva zgomotului/sonoră)

- 1) Sistem de parcare inteligent cu zonare și informații furnizate în timp real, crearea parcărilor centru sud și centru nord

Intervențiile majore pentru zonele cu nivel ridicat de complexitate (zone centrale protejate, zone logistice, poli ocazionali de atracție/generare de trafic, zone intermodale - gări, aerogări etc.)

- 1) Reconstruire/înlocuire pasaj CF și reorganizarea nodului estic
- 2) Reorganizarea traficului pe strada Kossuth*
- 3) Reorganizarea traficului pe B-dul Timișoarei, tronson nord

4) Reabilitare autogara

Intervențiile majore pentru structura intermodală și operațiuni urbanistice necesare

1) Realizarea Inelului, prelungire strada Brașovului, varianta de ocolire

Proiectele operaționale identificate în cadrul PMUD sunt reprezentate de extinderea rețelei de transport public de călători, realizarea legăturii între stațiile de transport public feroviar și terestru prin asigurarea punctelor de transfer între liniile locale și cele regionale (autobuz și tren), acest obiectiv trebuie să fie obiectul unei planificări ulterioare prin înființarea punctului multimodal la gara CF integrând astfel transport public urban, curse regulate zonale, CF, taxi și biciclete. Alte investiții preconizate în cadrul PMUD vizează achiziția de vehicule noi și ecologice, implementarea de politici de management, măsuri de informare a călătorilor, toate urmând să conducă la creșterea atractivității transportului public și a numărului de călători.

Proiectele incluse în direcțiile de acțiune operaționale sunt prezentate mai jos.

Tabel 11 Proiecte de investiții

Nr. proiect aferent listei	Denumirea proiect/măsură	Cost total (Euro)
3	Achiziționare de autobuze electrice/ecoeficiente, tranșa 1-a	1.800.000
4	Achiziționare de autobuze electrice/ecoeficiente, tranșa a 2-a	5.800.000
10	Centru multimodal la gara CF	2.150.000
23	Dezvoltarea infrastructurii de mobilitate pietonală și de treceri pietonale	2.200.000
24	Dezvoltarea infrastructurii de trafic în zona economică Vest: pietonal, infrastructura pentru biciclete, parcări	1.200.000
38	Pasje CF pentru pietoni și bicicliști (2)	810.000
44	Reabilitare autogară	1.100.000
53	Reorganizarea traficului pe str Kossuth Lajos*	2.540.000
59	Sistem public de închidere biciclete	320.000
61	Stații de reîncărcare	1.650.000
62	Stații TPL inteligente cu accese neîngrădit	3.150.000
65	Reorganizarea traficului pe Bulevardul Timișoarei, tronson nord	500.000
66	Managementul parcărilor	500.000

* Pentru scaderea emisiilor CO₂, în loc de realizare bandă dedicată pentru transport în comun, se va realiza:

- prin introducerea unui sistem de parcare în această zonă, care nu încurajează staționarea în zonă. Amplasarea indicatoarelor inteligente la intrările în oraș, referitoare la locurile de parcare pe strada Kossuth.
- prin introducerea unui sistem de acordare prioritate pentru trafic transport public, astfel:

În vederea acordării de prioritate pentru autobuze din Str. Kossuth, au fost propuse următoarele demersuri pentru micșorarea emisiilor GES:

- Implementarea unui sistem de acordare prioritate pentru transport public la trecerile pentru pietoni:
- Semafoare: când autobuzul se va apropia de trecerea pentru pietoni, semaforul amplasat va acționa culoarea verde, asigurând prioritate autobuzului care dorește să continue ruta. În rest semafoarele vor acționa culoarea galben intermitent.

3.6 Analiza structură și organizare a transportului și al infrastructurii de transport în Municipiul Miercurea Ciuc

Rețeaua rutieră a Municipiului Miercurea Ciuc este compusă din artere de circulație de categoria II, III și IV, constatându-se lipsa străzilor de categoria I (magistrale), poate și datorită configurației orașului.

Arterele de penetrație în oraș care fac legătura cu centrul orașului sunt:

- str. Toplița – la nord
- str. Szek – la nord-est
- str. Harghita – la vest
- str. Brașovului – la sud
- str. Leliceni – la est

Cele mai importante artere care fac legătura între cartierele (zonele) orașului sunt:

- str. Kossuth Lajos
- str. Iancu de Hunedoara
- bd. Frăției
- bd. Timișoara
- str. Zsogodi Nagy Imre
- str. Jigodin
- str. Lunca Mare

3.6.1 Identificare structură cartiere

Structura urbană se caracterizează printr-un centru civic unic. Centrul orașului (strada Kossuth Lajos și zona acestuia) este delimitat pe partea nordică de cartier. Zonele exterioare, cu o densitate scăzută și zonele industriale în partea estică și vestică sunt caracteristice pentru oraș.

Populația acestuia este distribuită pe mai multe zone, denumirea și delimitarea acestora fiind prezentată mai jos. În anexa 1 este prezentată pe hartă poziționarea cartierelor.

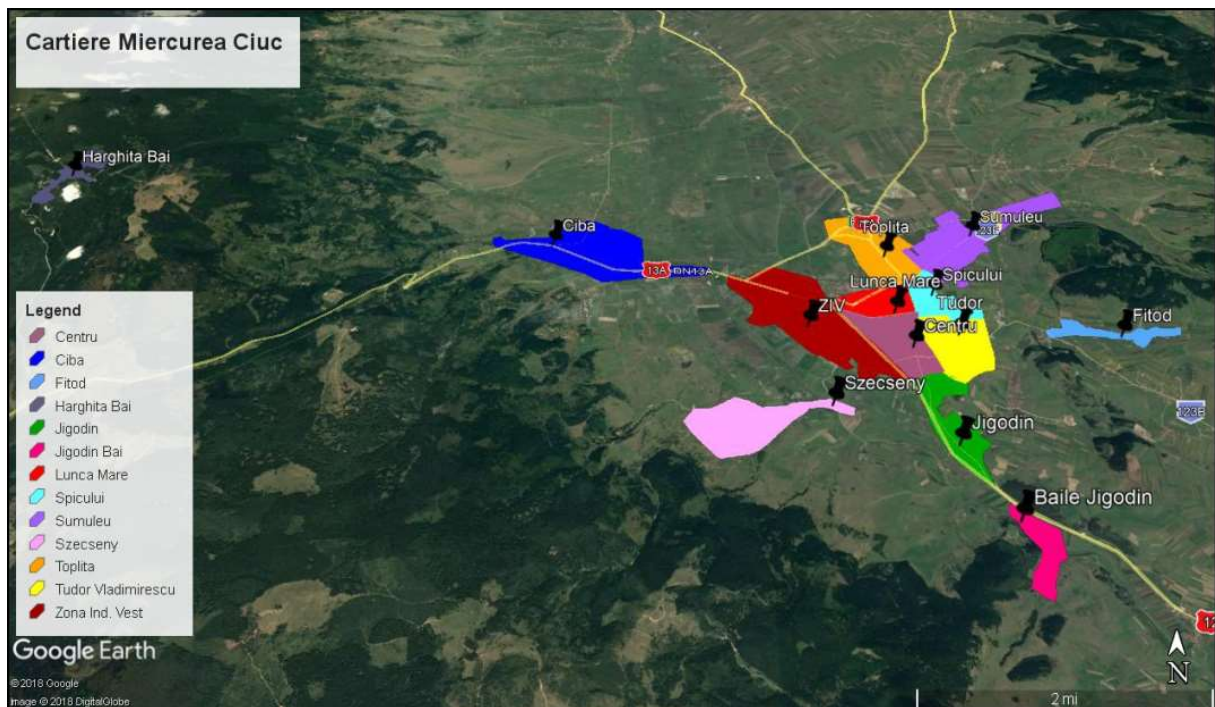


Figura 17 Cartiere Municipiul Miercurea Ciuc

- Cartierul Băile Jigodin este situat în extremitatea sudică a municipiului, până la str. Ghiociei și Arsenal
- Cartierul Jigodin este situate în sudul municipiului la nord de Băile Jigodin
- Cartierul Tudor Vladimirescu este situat în partea estică delimitat de str. Tudor Vladimirescu, Leliceni
- Cartierul Spicului este situat între str. Spicului, Venczel József și Str. Iancu de Hunedoara
- Cartierul Lunca Mare este situat între str. Kossuth, Lunca Mare și Márton Áron
- Cartierul Șumuleu este situat pe str. Szék, spre est de str. Progresului și Sâncrăieni
- Cartierul Toplița este situat spre sud de intersecția str Lunca Mare, Márton Áron, Szék, Toplița
- Cartier Centru – cartierul central al municipiului
- Zona industrial vest – situată în partea de vest a municipiului
- Cartierul Ciba – situat în partea de nord vest a municipiului
- Cartierul Fitod este situate în partea de est a municipiului
- Harghita Băi – în nord vestul municipiului
- Cartierul Szecsény este situat în vestul municipiului

Cartierul Jigodin are ca principale puncte de interes Spitalul Județean de Urgență, Biserica Romano Catolică Jigodin, Casa Memorială Nagy Imre. Acesta are un caracter rezidențial, cu multe gospodării situate la curte/casă. O imagine de ansamblu a acestuia este prezentată în figura de mai jos.

Cartierul Tudor are un caracter rezidențial, preponderent cu blocuri de locuințe, principalele puncte de interes fiind zona industrială din partea de est a acesuia, instituții de învățământ, Gosser Pub, Casa Harghita, Cimitirul Vechi.

Cartierul Spicului are un preponderent caracter rezidențial cu blocuri de locuințe, spații verzi, iar ca

și puncte principale de interes Liceul Tehnologic Szekely Karoly, Biserica Sfântul Augustin, societăți comerciale de deservire a populației, alte unități de învățământ.

Cartierul Lunca Mare are ca și principale puncte de interes unități comerciale mai mari precum Kaufland, Dedeman, Lidl, unități de învățământ – Colegiul Național Marton Aron, Școala Generală Nagy Imre, Sala de Sport, alte instituții de interes public – Jandarmeria Harghita, Agenția pentru Protecția Mediului Harghita. Cartierul cuprinde mai multe străzi pe care se află blocuri de locuințe și spații verzi.

Cartierul Șumuleu cuprinde în principal străzi cu gospodării situate la curte. Printre obiectivele de interes amintim Park Hotel, Mănăstirea Franciscană, Capela Sfântului Ioan, unități comerciale de deservire de dimensiuni mici.

Cartierul Toplița este situat spre sud de intersecția str Lunca Mare, Márton Áron, Szék, Toplița.

Cartierul Centru are ca și puncte de interes primăria, universitatea, patinoarul, Cetatea Miko, polița, hotelul Merkur, centru comercial Tulipan.

Cartierul Industrial are ca și puncte de interes importante societățile cu un număr mai mare de angajați: Iris Service Ciuc, Harmopan etc.

Cartierul Ciba – situat în partea de nord vest a municipiului este un cartier preponderent rezidențial cu gospodării situate la curte și o serie de aganeți comerciali.

3.6.2 Identificare obiective de interes

Principalele puncte de interes ale municipiului sunt reprezentate de instituțiile de interes public, de instituțiile educaționale, de societățile comerciale cu un număr de peste 75 de salariați, de centrele comerciale și de obiectivele turistice.

Între instituțiile publice amintim:

1. Primăria Municipiului Miercurea-Ciuc – Str. Piața Cetății, nr. 1
2. Consiliul Județean Harghita, Instituția Prefectului Harghita – Str. Piața Libertății, nr.5
3. Administrația Județeană a Finanțelor Publice - Str. Revoluției din Decembrie, nr. 20
4. Agenția Județeană pentru Plăți și Inspecție Socială Harghita – Str. Kossuth Lajos, nr. 94
5. Agenția Județeană pentru Ocuparea Forței de Muncă Harghita - Bulevardul Frăției, nr. 2
6. Agenția de Plăți și Intervenția Agricultură – Centrul Județean Harghita – Str. Progresului, nr. 16
7. Agenția Națională pentru a Îmbunătățirilor Funciare – Str. Bolyai nr.21
8. Agenția pentru Protecția Mediului Harghita – Str. Márton Áron, nr.43
9. Agenția Rutieră Română Harghita – Str. Zsögödi Nagy Imre, 45/A 530122
10. Autoritatea Națională de Turism – Str. Piața Libertății nr.5, camera 133/A
11. Biroul Vamal de Interior Harghita – Str. Harghitei, nr.98
12. Casa Județeană de Asigurării de Sănătate Harghita - Str. Patinoarului, nr.3
13. Casa Județeană de Pensii Harghita – Str. Kossuth Lajos, nr. 94
14. Direcția de Sănătate Publică Harghita – Str. Mikó, nr. 1
15. Direcția Județeană de Statistică Harghita – Str. Piața Libertății, nr.5
16. Direcția Județeană pentru Cultură – Str. Piața Libertății, nr. 5
17. Direcția Județeană pentru Sport și Tineret – Str. Eroilor, nr.7
18. Direcția pentru Agricultură Harghita – Str. Piața Libertății, nr.5
19. Direcția Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor Harghita – Str. Progresului, nr. 14/A
20. Direcția Silvică Harghita – Str. Márton Áron, nr. 78
21. Garda Națională de Mediu - Comisariatul Județean Harghita – Str. Márton Áron, nr. 43
22. Inspectoratul de Jandarmi Județean Harghita - Str. Márton Áron, nr. 74
23. Inspectoratul Județean pentru Concurență Harghita - B-dul Timișoarei, nr. 45, ap. 2
24. Inspectoratul Județean în Construcții Harghita - Str. Piata Libertatii, nr. 5, Camera 327
25. Inspectoratul Județean de Poliție Harghita – Str. Tudor Vladimirescu, nr. 34-36
26. Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Oltul” al Județului Harghita – Str. Iancu de Hunedoara, nr.8
27. Inspectoratul Teritorial de Muncă Harghita – Str. Kossuth Lajos, nr. 26
28. Inspectoratul Școlar Județean Harghita – Str. Piața Libertății, nr.5
29. Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară Harghita - Str. Piața Libertății, nr. 5, Camera 431

30. Oficiul Județean de Plăți pentru Dezvoltare Rurală și Pescuit Harghita – Str. Kossuth Lajos, nr.24
31. Oficiul Registrul Comerțului de pe lângă Tribunalul Harghita – B-dul Timișoarei, nr. 24
32. Serviciul Județean Harghita din Cadrul Arhivelor Naționale - Str. Bulevardul Frăției, nr. 6
33. Serviciul Județean de Metrologie Legală Harghita - Str. Tudor Vladimirescu, nr. 29
34. Sistemul de Gospodărire a Apelor Miercurea Ciuc – Str. Progresului, nr. 16
35. Sport Club Miercurea Ciuc – Str. Nicolae Bălcescu, nr. 9 Colegiul Național "MÁRTON ÁRON" – Str. Márton Áron, nr. 80

Între obiectivele educaționale amintim:

1. Colegiul Național „OCTAVIAN GOGA” – Str. Tudor Vladimirescu, nr. 40
2. Clubul Sportiv Școlar Miercurea-Ciuc – Str. Toplița, nr. 20
3. Grădinița „ARANYALMA” – Aleea Copiilor, nr. 6
4. Grădinița „CSIPIKE” – Str. Hunyadi János, nr. 31
5. Grădinița „TULIPÁN” - Str. Leliceni, nr. 62
6. Grădinița „KIS HERCEG” - Str. Aleea Avântului, nr. 1
7. Grădinița „CIMBORA” - Str. Tudor Vladimirescu, nr.38
8. Grădinița „MICIMACKÓ” - Str. Patinoarului, nr. 6
9. Grădinița „NAPRAFORGÓ” – Str. Harghita, nr.34
10. Grădinița „NAPOCSKA” – Str. Mihail Sadoveanu, nr. 13
11. Grădinița „CSIGABIGA” – Str. Mihail Sadoveanu, nr. 6
12. Liceul de arte „NAGY ISTVÁN” - Str. Piața Libertății, nr.1 8
13. Liceul Tehnologic „JOANNES KÁJONI”- Str. Toplița, nr. 22
14. Liceul Tehnologic „KÓS KÁROLY” - Str. Toplița, nr. 22
15. Liceul Tehnologic „SZÉKELY KÁROLY” - Str. Hunyadi János, nr. 31
16. Liceul Tehnologic „VENCZEL JÓZSEF” - Str. Toplița, nr. 20
17. Liceul Teologic Romano-Catolic „SEGÍTŐ MÁRIA” - Str. Márton Áron, nr. 80
18. Palatul Copiilor – Str. Toplița, nr. 20
19. Școala Gimnazială „JÓZSEF ATTILA” - Str. Miron Cristes, nr. 1
20. Școala Gimnazială „LIVIU REBREANU” - Str. Patinoarului, nr. 2
21. Școala Gimnazială NAGY IMRE – Str. Revoluției din Decembrie, nr. 6
22. Școala Gimnazială PETŐFI SÁNDOR – Str. Petőfi Sándor, nr. 40
23. Școala Gimnazială XÁNTUS JÁNOS – Str. Toplița, nr. 112
24. Școala Gimnazială JIGODIN-BĂI – Str. Jigodin, nr. 50
25. Grădinița HARGHITA-BĂI, Str. Harghita, nr. 127
26. Grădinița SUBPĂDURE – Str. Harghita, nr. 135
27. Școala Primară ȘUMULEU – Str. Szék, nr. 139
28. Școala Primară CIOBOTENI – Str. Ion Caianu, nr. 64
29. Grădinița TAPLOCA – Str. Toplița, nr. 93
30. Școala Primară HARGHITA-BĂI – Str. Harghita, nr. 127
31. Grădinița ȘUMULEU – Str. Szék, nr. 139
32. Grădinița CIOBOTENI – Str. Ion Caianu, nr. 64

Între cele mai importante societăți comerciale de diferite profile de activitate, cu peste 75 de angajați, amintim:

1. S.C. IRIS SERVICE CIUC SA – Str. Vânătorilor nr. 4
2. S.C. HARMOPAN S.A. – Str. Harghita nr. 46
3. S.C. FLUVIUS REGENSBURG S.R.L. – Str. Tas Vezer nr. 5
4. S.C. IFPTR S.R.L. – Str. Kossuth Lajos nr. 22-24
5. S.C. T.G.S. ALARM S.R.L. – Str. Mihail Sadoveanu nr. 17
6. S.S. IMPEX AURORA SRL – Str. Kossuth Lajos nr. 31/B
7. S.C. HARVIZ S.A. – Str. Salcâm nr. 1
8. S.C. L'ATELIER DE L'ORANGERIE S.R.L. – Str. Szek nr. 1
9. S.C. LACTATE HARGHITA S.A. – Str. Leliceni nr. 49
10. S.C. HAROLT SOCIETATE COOPERATIVĂ - Str. Petofi nr. 53

11. S.C. ING SERVICE S.R.L. – Str. Zorilor 73
 12. S.C. CROWN S.R.L. – Str. Toplița nr. 155
 13. S.C. MIX S.R.L. – Str. Leliceni nr. 51-53
 14. S.C. HARPLAST S.R.L. – Str. Harghita 69
 15. S.C. DIS. PROD S.R.L. – Str. Harghita nr. 97
 16. S.C. TEHNO SISTEM ALARM S.R.L. – Str. Mihail Sadoveanu nr. 17
 17. S.C. M. TABAC S.R.L. – Str. Harghita nr. 97
 18. S.C. DAKOTA SECURITY SERVICE S.R.L. – Str. Uzina Electrică nr. 2
- Redăm mai jos o listă cu toți agenții economici din Municipiul Miercurea Ciuc cu adresele aferente și numărul de angajați pentru fiecare.

Tabel 12 Agenți economici din Municipiul Miercurea Ciuc

NR. CRT.	FIRMA	ADRESA	NR. ANGAJAȚI
1.	HARMOPAN SA	Str. Harghita 46 Jud. HARGHITA, Loc. MIERCUREA CIUC	354
2.	FENYO SRL	STR. NICOLAE BALCESCU 11	56
3.	ING SERVICE SRL	STR. ZORILOR 73 Cod 530153	133
4.	METAGALAX SRL	STR. TEILOR 19/A	64
5.	MIDA SRL	STR. BRASOVULUI 67 Cod 530121	70
6.	CROWN COOL SRL	STR. TOPLITA 155 Cod 530240	132
7.	HARVIZ SA	STR. SALCAM 1	156
8.	WABERERS ROMANIA SA	STR. HARGHITA 101	70
9.	M. TABAC SRL	STR. HARGHITA 97	80
10.	TEHNO SISTEM ALARM SRL	STR. MIHAIL SADOVEANU 17 Cod 530131	83
11.	BINGO STAR SRL	STR. BAILOR 50	50
12.	DAKOTA SECURITY SERVICE SRL	STR. UZINA ELECTRICA 2	75
13.	HARPLAST SRL	STR. HARGHITA 69	103
14.	COM ZOLD FENYO SRL	STR. HARGHITA 97 Cod 530152	62
15.	ALUTUS SA	STR. HARGHITA 108/A	51
16.	GOSCOM SA	STR. SALCAM 1	55
17.	MIX SRL	STR. LELICENI 51-53 Cod 530190	130
18.	PRODIA SRL	STR. INIMII 12 Ap. 8 Cod 530225	58
19.	HAROLT SOCIETATE COOPERATIVA	STR. PETOFI 53	144
20.	MAX PROTECT SECURITY SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 22 Sc. A Ap. 4 Cod 530230	99
21.	IMPEX AURORA SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 31/B	180
22.	IFPTR SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 22-24	204
23.	EMER COM SRL	STR. SALCIM 3/B	60
24.	ILM COM SRL	STR. HARGHITA 38	56
25.	LACTATE HARGHITA SA	STR. LELICENI 49	152
26.	HIDROTRAN SRL	STR. KUT 5	50
27.	L ATELIER DE L ORANGERIE SRL	STR. SZEK 1 Cod 530200	153
28.	DIS. PROD. SRL	STR. HARGHITA 97 Cod 530152	98
29.	SICULUS BAU SRL	STR. VOROSMARTY MIHALY 16 Ap. BIR. TEHNIC 6	68
30.	FLUVIUS REGENSBURG SRL	STR. TAS VEZER 5 Cod 530203	210
31.	IMPERIAL WET SRL	STR. TAS-VEZER 5 Cod 530224	61
32.	ROMLINK INVEST SRL	STR. PORUMBEILOR 12	23
33.	GERKON ELECTRO SRL	STR. MARTON ARON 45	18
34.	TORVAN TRADE SRL	BDUL. FRATIEI 26 Ap. 33 Cod 530162	16
35.	CONTINENTAL SRL	STR. HARGHITA 14 Ap. 1 Cod 530152	12

36.	CONTRAST SRL	STR. BRASOVULUI 67 Cod 530121	11
37.	INTER DISCRET SRL	STR. PIETII 7	10
38.	ECO CAR SRL	STR. HARGHITA 108	18
39.	PARA FARM SRL	BDUL. FRATIEI 5/A Cod 530112	16
40.	PRIMA PEK SRL	STR. HARGHITA 97 Cod 530152	41
41.	MAL PRODUCT SRL	STR. ZORILOR 38/A Cod 530153	18
42.	OPEN WORLD SRL	STR. BRASOVULUI 6 Ap. 6 Cod 530141	30
43.	AMIGO SRL	STR. VANATORILOR 9 Cod 530144	32
44.	BITT BAU SRL	STR. HARGHITA 95	24
45.	MULTIIDEA SRL	STR. HARGHITA 60 BIS Cod 530154	13
46.	FLOWER GROUP SRL	STR. HARGHITA 79/B/A	11
47.	FORMA CON SRL	STR. LELICENI 49/E Cod 530190	21
48.	CAT LINE ADS SRL	STR. HARGHITA 113 Cod 530152	15
49.	PARDOSELI BETON SERVICE SRL	STR. ZORILOR 73 Cod 530153	21
50.	TIGRA WILL SRL	STR. JOKAI MOR 4 Cod 530240	12
51.	PROD. MOB. SZABO SRL	STR. SZEK II 16	15
52.	HARSIAL SRL	PIATA LIBERTATII 15 Ap. 27 Cod 530100	17
53.	CONSIGNATIA KORALL SRL	STR. PIETII 4 Cod 530103	40
54.	MAGYARI ENGINEERING SRL	STR. HARGHITA 122	19
55.	PASTA GYERMELY SRL	STR. HARGHITA 41 Ap. BIR. 10 Cod 530152	14
56.	CLINICA MULTIMED SRL	STR. TUDOR VLADIMIRESCU 16 Cod 530170	19
57.	PRESTAREA SOCIETATE COOPERATIVA	STR. MAJLATH GUSZTAV KAROLY 6	21
58.	CORECT TEAM SRL	STR. TUDOR VLADIMIRESCU 27 Sc. A Ap. 5 Cod 530173	10
59.	TOP AUTO TOUR SRL	STR. EROILOR 5 A Cod 530132	17
60.	BENVENTUR SRL	STR. CIMPUL MARE 150 Cod 530240	12
61.	ELECTRO B.B.SZ. SRL	STR. HARGHITA 9 Sc. A Ap. 2 Cod 530151	11
62.	START DUO SRL	STR. LELICENI 14 Cod 530190	10
63.	CONSUMCOOP FEDERALCOOP HARGHITA SOCIETATE COOPERATIVA	STR. UZINA ELECTRICA 2	12
64.	MARIEN PRESSZO SRL	STR. PETOFI SANDOR 34 Cod 530210	44
65.	KFT IMPORT EXPORT ROM WALD SRL	BDUL. TIMISOAREI 24 Cod 530212	24
66.	Z & Z PIRO SRL	STR. MAJLATH GUSZTAV KAROLY 1 Ap. 6	32
67.	HAR PAKROM SRL	STR. HARGHITA 39 Cod 530152	14
68.	MIXTCOM SRL	STR. LELICENI 41 Cod 530190	37
69.	DIAFARM SRL	STR. CULMEI 12-14 Cod 530193	13
70.	TIPOGRAPHIC SRL	ALEEA SUTA 13 Cod 530163	17
71.	SPRINT MOL SRL	STR. INIMII 5 Ap. 2 Cod 530225	12
72.	GERKON SRL	STR. SZEK 7/A Ap. BIR. 11 Cod 530201	14
73.	COM TRADE SRL	STR. TUDOR VLADIMIRESCU 72 Cod 530175	22
74.	TECTUM COMPANY SA	STR. OBOR 52/A	33
75.	PANGUS SERVICE SRL	STR. HARGHITA 59 Cod 530152	30
76.	INSTHAR SA	STR. MARTON ARON 21	20
77.	DOMINO TRADE SRL	STR. HARGHITA 97 Cod 530152	28

78.	SOMEXIM COM SRL	STR. SZEK 137 Cod 530203	10
79.	SET PROD COM SRL	STR. LELICENI 49/B Cod 530190	46
80.	CSIKI TRANS SRL	STR. BRASOVULUI 3 BI. AUTOGARA MIERCUREA CIUC Cod 530141	25
81.	PROFOOD ROM SRL	STR. UZINA ELECTRICA 1 Ap. 16	12
82.	SAN GENNARO SRL	STR. PETOFI SANDOR 15	15
83.	ATLAS SRL	PIATA MAJLATH GUSZTAV KÁROLY 6	24
84.	TRANS ALFA SRL	STR. HOLLOK 2 Cod 530241	18
85.	BRADUL EZUSTFENYO SRL	STR. SZEK 1 Cod 530200	38
86.	REMAT HARGHITA SA	STR. BAILOR 72 Cod 530143	16
87.	TECTUM IMPEX SRL	STR. KOROSI CSOMA SANDOR 7 Cod 530101	19
88.	MICRO TRANS SRL	STR. BRASOVULUI 121 Cod 530121	14
89.	INTEL SRL	PIATA LIBERTATII 10 Sc. C Ap. 3 Cod 530100	11
90.	PRIZMA SRL	STR. TINERETULUI 9 Cod 530110	10
91.	METALSAN SRL	PIATA LIBERTATII 13 Cod 530100	11
92.	AUTOSPORT SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 30	25
93.	ATLAS TRADE SRL	STR. LELICENI 57 Cod 530190	10
94.	PRECIZIA SRL	STR. APOR PETER 1 Cod 530200	28
95.	ERKOM SRL	STR. VINATORILOR 7	14
96.	MAGIC SOLUTIONS SRL	STR. KOS KAROLY 10 Cod 530200	28
97.	TOPO SERVICE SA	STR. SZASZ ENDRE 14	25
98.	COM TUR SRL	STR. MULLER LASZLO 31 Cod 530160	13
99.	HILCON SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 10 Ap. 34	15
100.	ASPIRO SRL	STR. OBOR 52/A Ap. BIR. 2 Cod 530144	10
101.	BUNICUTA MEA SRL	ALEEA AVANTULUI 7 Sc. B Et. 2 Ap. 9 Cod 530181	34
102.	COMPANY GRUP PAZA SRL	STR. LUNCA MARE 20 Sc. B Ap. 2	48
103.	AUSTIN POWDER EXPLOZIV SRL	STR. PETOFI SANDOR 8 Et. 1 Ap. 8	24
104.	TUTTO MOBILI SRL	STR. BOLYAI 29	13
105.	AFEROM TRANS SRL	BDUL. FRATIEI 4 Sc. B Ap. 6 Cod 530114	39
106.	COMPUTER TRADE SRL	STR. STADION 1 Cod 530223	20
107.	CERAMICA VITOS KERAMIA SRL	STR. SUMULEU 32 Cod 530202	19
108.	BECI COM SERVICE SRL	STR. JIGODIN 47 Cod 530123	15
109.	SIGMA GUM SRL	STR. HARGHITA 89 Cod 530152	18
110.	RDE HURON SRL	STR. BOLYAI 31 Cod 530111	40
111.	METROLEX SRL	STR. TOPLITA 139 Cod 530240	12
112.	PLUTO SRL	STR. MARTON ARON 33	18
113.	OPTILAND SRL	STR. REVOLUTIEI DIN DECEMBRIE 3 Sc. A Ap. 1 Cod 530223	12
114.	FERGUSON SRL	STR. HARGHITAI 27	36
115.	CITY PARKING SA	STR. KOSSUTH LAJOS 19 Ap. SP.COM. II Cod 530130	16
116.	NIRVANA CONSULTING SRL	STR. PETOFI SANDOR 25	19
117.	MEDIX SRL	STR. LUNCA MARE 24 Sc. B Ap. 11 Cod 530232	41
118.	RENATA SRL	STR. BERZEI 1 Cod 530110	17
119.	MIKRO ATLAS SRL	STR. VOROSMARTY MIHALY 37	11
120.	B & B TRANSINVEST SRL	STR. ZORILOR 73 Cod 530153	34
121.	V & R PROD COM SRL	STR. SALCIEI - BI. 9/A Ap. 8	10

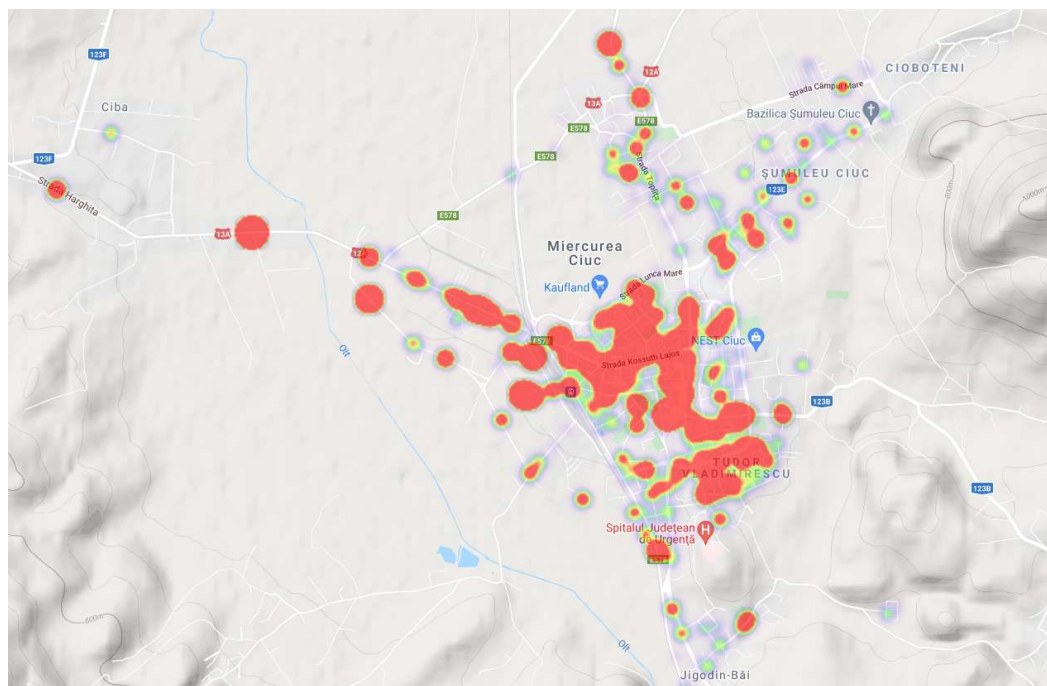
122.	M. COMEX SRL	STR. HARGHITA 7 Sc. B Ap. 3 Cod 530151	11
123.	OPTIVITA SRL	STR. HAROM 3	12
124.	RENEGADE HOUSE SRL	STR. PIETII 1 Cod 530103	16
125.	DISTRIB PLUS SRL	STR. HARGHITA 157	39
126.	JUPITER COM SRL	STR. LUNCA MARE 12 Sc. A Ap. 8 Cod 530232	16
127.	MADEZIT SRL	STR. LELICENI 49/B Cod 530190	10
128.	MOTO SRL	STR. ZSOGODI NAGY IMRE 12 Cod 530122	13
129.	BAGOLY LOGISTIC SRL	STR. ZORILOR 14 Cod 530143	21
130.	DECEAN SRL	STR. ZOLD PETER 4 Cod 530110	45
131.	INVENT SRL	STR. KOROSI CSOMA SANDOR 7	10
132.	COMCOLOR SRL	STR. HARGHITA 2	26
133.	OCOLUL SILVIC FRUMOASA SRL	STR. TOPLITA 78 Cod 530241	36
134.	ZENIT PLUSZ SRL	STR. PIETII 7 Sc. A Et. P SP. COM. SCI1	12
135.	CSIKI FURDOK SRL	STR. SALCAM 1 Cod 530153	14
136.	LEMECO SA	STR. HARGHITA 1	23
137.	ELECTRIC INST SRL	BDUL. FRATIEI 9 Sc. B Ap. 17 Cod 530171	18
138.	TOP JOY SRL	STR. BOLYAI 4 Cod 530111	16
139.	HONLINE MEDIA SRL	BDUL. TIMISOAREI 4 Et. 2 CAM. EII9 Cod 530102	21
140.	DAMSCOM SRL	STR. HARGHITA 113 Cod 530152	27
141.	HOLLANDIA GREEN SRL	PIATA LIBERTATII 2 Ap. 35	12
142.	KONTUR SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 26/B	12
143.	RO COMP 2000 SRL	PIATA LIBERTATII 9 Cod 530100	10
144.	ENETIX SOFTWARE SRL	STR. SZEK 7/A Ap. BIR. 24 Cod 530201	36
145.	CSIK CAR SERVICE SRL	STR. DR. DENES LASZLO 9 Cod 530173	13
146.	HAR WASSER ENERGIE SRL	STR. PETOFI SANDOR 7 Et. 2 CAM. 3	14
147.	OMEGATEX SRL	STR. LELICENI 43 Cod 530190	29
148.	BAMCOT SRL	ALEEA OCTAVIAN GOGA 14/B Ap. 5 Cod 530222	14
149.	AGROCOM NAPSUGAR SRL	BDUL. FRATIEI 14 Cod 530172	15
150.	ABS L & Z SRL	STR. SZASZ ENDRE 46	15
151.	ELCOMEX SRL	STR. TOPLITA 101 Cod 530240	12
152.	MECOM CIUC SRL	STR. SZEKELY MOZES 18 Cod 530200	14
153.	LUDAS SZABI SRL	STR. SZEK 50 Cod 530201	17
154.	DASS PLATINIUM SRL	ALEEA NARCISELOR 9 Sc. A Ap. 15 Cod 530184	29
155.	HAEMMERLING GROUP LOGISTIC SRL	STR. HARGHITA 122 Cod 530152	35
156.	HAJDU TRANS SRL	STR. LUNCA MARE 12 Sc. B Ap. 15 Cod 530232	25
157.	QUEEN SISI SRL	STR. CULMEI 12 Ap. 33 Cod 530193	11
158.	GASTRO SERVICE SRL	STR. MARTON ARON 40	12
159.	ITAS SA	STR. VINATORILOR 7	14
160.	CHICKEN S FOOD SRL	STR. MARTON ARON 24	20
161.	SKAND IMPEX SRL	BDUL. FRATIEI 1 Cod 530112	16
162.	PROD PRIMEX SRL	STR. HOLLO 17 Cod 530241	10
163.	PARADIS SRL	STR. VOROSMARTY MIHALY 38 Cod 530131	17

164.	AUTO TUNNING SRL	STR. MOGYOROS 10	32
165.	SUPELLEX SRL	BDUL. FRATIEI 2 Sc. B Ap. 6 Cod 530114	18
166.	LORIS FUEL SHOP SRL	STR. EROILOR 5 Et. 1 Ap. 5 Cod 530132	25
167.	NOVA WOLFSKIN SRL	STR. MARTON ARON 18 Ap. BIR. AM3 Cod 530211	16
168.	BAYO SRL	ALEEA CIOCIRLIEI 7 Ap. 14 Cod 530164	10
169.	BIG JOHN CONSTRUCTION SRL	STR. TUDOR VLADIMIRESCU 25 Sc. F Ap. 4 Cod 530180	19
170.	ZEBLON SRL	STR. MARTON ARON 1 Cod 530211	10
171.	COM BAREX SRL	STR. HARGHITEI 113	13
172.	TRITON SRL	STR. ZOLD PETER 17 Cod 530110	10
173.	PETROBIL SRL	STR. IANCU DE HUNEDOARA 33 Sc. A Et. 4 Ap. 17 Cod 530193	30
174.	CASA SECUIULUI SRL	STR. TOPLITA 147 Cod 530240	29
175.	HARGHITA SERVICE SRL	STR. HARGHITA 113 Cod 530152	21
176.	LUX ARI SRL	STR. REVOLUTIEI DIN DECEMBRIE 32 Sc. B Ap. 17 Cod 530213	18
177.	TUBEWELD SRL	STR. SZEK 177 Cod 530203	10
178.	RITAB TECHNICS & SUPPORT SRL	STR. ZORILOR 34 Ap. ATELIER Cod 530153	29
179.	KABET BAU SRL	STR. INIMII 10 Ap. 47 Cod 530225	19
180.	AQUA PROVIDEBIT SRL	STR. GAL SANDOR 16 Ap. INC. 1 Cod 530210	14
181.	SPERETRIK SRL	STR. LELICENI 66/A Cod 530190	14
182.	GLOBAL STORE SOLUTIONS SRL	STR. BRASOVULUI 7 Sc. A Ap. 13 Cod 530141	12
183.	GOSSER RESTAURANT SRL	BDUL. FRATIEI 14 Cod 530172	20
184.	AZUR SOCIETATE COOPERATIVA	BDUL. TIMISOAREI 22 Cod 530221	27
185.	PSEUDOTSUGA SRL	STR. CANTAR 2 Ap. 14	17
186.	BAVARIA MAGLINE SRL	STR. INIMII 9 Sc. B Ap. 1 Cod 530212	23
187.	BOHOC & GOMBOC SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 46 Sc. B Ap. 7	14
188.	BVB GAMES SRL	STR. TUDOR VLADIMIRESCU 28 Et. 1 CAM. 2 Cod 530170	19
189.	GIFT CENTER SRL	STR. KOSSUTH LAJOS 12 Ap. SCII Cod 530221	24
190.	ENGMATEC SRL	STR. TOPLITA 115 Cod 530240	13
191.	IRIS SERVICE CIUC	STR. VÂNĂTORILOR 4	1181
192.	T.G.S. ALARM SRL	STR. MIHAIL SADOVEANU 17	190
193.	CONFECȚIA MIERCUREA CIUC	STR. LELICENI 39	9

Agenții economici din municipiul Miercurea Ciuc sunt în număr de 6.162, aproximativ 21,68% din totalul agenților economici din județul Harghita.

Firmele cu peste 200 de angajați la nivelul anului 2021 sunt prezentate în tabelul următor.

Nr. crt.	Denumire firmă	Număr angajați
1	IRIS SERVICE CIUC SA	1.134
2	IMPERIAL WET SRL	418
3	HARVIZ SA	231
4	TEHNO SISTEM ALARM SRL	212



Harta societăților comerciale din municipiul Miercurea Ciuc. Sursa: www.listafirme.ro

Între cele mai importante centre comerciale amintim:

1. Centrul comercial Tulipan - Strada Petőfi Sándor 18
2. Dedeman – Str. Lunca Mare 13
3. Kaufland – Str. Lunca Mare 15
4. Lidl – Str. Lunca Mare 26

Între obiectivele turistice cele mai importante amintim:

1. Cetatea Miko – muzeu, castel și cetate – Piața Cetății nr. 2
2. Muzeul Secuiesc al Ciucului – Piața Cetății nr. 2
3. Mănăstirea Franciscană din Șumuleu – Str. Szek nr. 148
4. Casa Memorială Nagy Imre – Str. Jigodin nr. 2
5. Biserica Înălțarea Sfintei Cruci – Str. Kossuth Lajos nr. 38
6. Kosponti Park - Str. Mihail Sadoveanu 4
7. Pal Art Gallery – Str. Szász Endre
8. Mănăstirea Clariselor – Str. Johannes Kájon

Între cele mai importante unități de cazare amintim:

1. Hotel Park - Str. Szek nr. 58a
2. Pension Harmonia – Str. Apor Peter 17
3. Csiki Hotel - Str. Marton Aron 34
4. Hotel Merkur - Str. Cântarului nr. 1
5. Három Székely Fogadó – Str. Lunca Mare
6. Pensiunea Siesta - Str. Leliceni nr. 33/A

3.6.3 Analiză infrastructura structura rutieră și feroviară

Infrastructura rutieră

Informațiile preluate din Planul de Mobilitate Urbană Durabilă indică faptul că rețeaua de drumuri – cu privire la construcție și tehnică, respectiv starea fizică – arată o imagine diversificată. În centrul orașului există mai multe străzi de calitate, care au fost modernizate în ultimul deceniu, în timp ce unele drumuri și construcții (ex. pasajul CF și drumurile conexe) sunt într-o stare degradată.

O parte din rețeaua de drumuri din Miercurea Ciuc se află în administrarea companiei naționale de profil (CNAIR). În această situație se află și drumul E578, al cărui reabilitare a fost realizată de CNAIR, iar elementul de infrastructura va putea intra în administrarea municipiului cel târziu în anul 2018.

Datorită drumurilor principale 12, 12A și 13, centrul orașului este evitat de traficul de tranzit.

Vechea stradă principală a fost transformată în zonă pietonală (str. Petőfi Sandor). La fel a fost descărcată de sarcină și B-dul Timișoarei în direcția nord-sud, datorită faptului că traficul de tranzit evită centrul orașului din cele două părți și direcții.

Partea vestică al orașului este traversată de linia de cale ferată Brașov – Siculeni, având un sever efect izolator.

Accesul în localitatea Harghita Băi, localitate componentă a municipiului Miercurea Ciuc se face prin drumul DJ 138A care se desprinde din 13A.

- Străzile cu acces prin puncte de penetrație în Municipiul Miercurea Ciuc sunt:

- str. Toplița (nord-centru)
- str. Szék (nord-est-centru)
- str. Harghita (vest-centru)
- str. Brașovului (sud-centru)
- str. Lelicieni (est-centru)

Străzile cu acces prin puncte de penetrație sunt într-o stare adecvată, iar str. Harghita și str. Brașovului are un sistem rutier modernizat printr-un proiect CNAIR.

- Străzile de legătura între centru și zone/cartiere

- str. Iancu de Hunedoara
- B-dul Frăției
- Timișoarei

- Artera principală: str. Kossuth Lajos, tronson Inimii-Timișoarei

- Străzile din zona centrală în înțelesul primăriei sunt:

- str. Ghiocailor până la str. Szász Endre
- str. Szász Endre de la intersecția cu str. Ghiocailor până la str. Arsenalului
- str. Arsenalului până la str. Tudor Vladimirescu
- str. Tudor Vladimirescu, de la intersecția cu str. Arsenalului până la str. Bradului
- str. Bradului până la aleea Ciocârliei
- aleea Ciocârliei
- b-dul Frăției, de la intersecția cu aleea Ciocârliei până la str. Iancu de Hunedoara
- str. Iancu de Hunedoara, până la str. Szék
- str. Szék până la str. Lunca Mare
- str. Lunca Mare până la str. Brașovului
- str. Brașovului până la intersecția cu str. Ghiocailor

- Străzi cu rol multiplu

- str. Lunca mare:
 - trafic tranzit autoturism
 - accesibilizare zona comercială
 - acces la blocuri
 - fost drum de ocolire
- str. Poienii:
 - trafic tranzit nord-vest și nord-sud

- strada semirurală de origine
- str. Iancu de Hunedoara:
 - inel interior
 - accesibilizare blocuri
- Alte străzi secundare importante:
 - str. Forrás (Toplița)
 - str. Zsögödi Nagy Imre și str. Jigodin (Jigodin)
 - str. Johannes Kajoni (Cioboteni)
- Străzile terțiare are un trafic motorizat foarte mic
- Străzi și piețe pietonale:
 - str. Petőfi
 - piața Majláth Gusztáv Károly
 - piața Libertății
- Străzi cu soluții de calmare traficului deplin:
 - str. Petőfi (Cetății - Körösi Csoma Sándor)
 - B-dul Timișoarei (Körösi Csoma Sándor - Libertății)
 - str. Gal Sandor
- Străzi cu soluții de calmare traficului parțial:
 - str. Sadoveanu
 - str. Márton Áron
 - str. Plopilor
 - str. Șumuleu
 - alea Copiilor
 - str. Ciocârliei
 - str. Gabor Aron

Infrastructura feroviară

Partea vestică al orașului este traversată de linia de cale ferată Brașov – Siculeni.

Legătura pe calea ferată se realizează zonal cu Ciucul de Sus, Ciucul de Jos, Ghimeș iar la nivel național cu București, Iași, Târgu Mureș, Satu Mare, Brașov, etc.

La nivel internațional legătura pe calea ferată se realizează prin 2 trenuri directe la Budapesta.

Tabel 13 Sosiri în MIERCUREA CIUC

Tren	De la	Sosire	Plecare	Operator
IR 1945	Mangalia	00:10	00:12	CFR Calatori
R 4525	Baile Tusnad Hm.	01:10		CFR Calatori
IR 1641	Bucuresti Nord	01:24	01:28	CFR Calatori
IR 1941	Mangalia	01:24	01:28	CFR Calatori
R 4527	Baile Tusnad Hm.	01:42		CFR Calatori
IR 1942	Baia Mare	01:44	01:48	CFR Calatori
IR 1642	Baia Mare	01:44	01:48	CFR Calatori
IR 1644	Beclean pe Somes	03:39	03:43	CFR Calatori
R 4502	Siculeni	04:46	04:48	CFR Calatori

Tren	De la	Sosire	Plecare	Operator
R 5213	Comanesti	06:22		CFR Calatori
R 4504	Toplita	06:30	07:36	CFR Calatori
R 4501	Brasov	06:34	07:28	CFR Calatori
R 4505	Brasov	07:56	07:57	CFR Calatori
IR 407	Biharkeresztes	08:15	08:17	CFR Calatori
IR 366	Brasov	08:35	08:37	CFR Calatori
R 5201	Marasesti	08:54		CFR Calatori
R 4506	Deda	09:47		CFR Calatori
R 5203	Marasesti	10:54		CFR Calatori
R 4518	Siculeni	11:09		CFR Calatori
R 4508	Gheorgheni	14:21	14:27	CFR Calatori
R 4509	Brasov	14:25	14:28	CFR Calatori
R 4520	Siculeni	14:48		CFR Calatori
R 4510	Deda	16:29	16:42	CFR Calatori
IR 1645	Bucuresti Nord	16:37	16:39	CFR Calatori
IR 1646	Targu Mures	17:25	17:27	CFR Calatori
R 4513	Brasov	18:46	18:57	CFR Calatori
R 5207	Marasesti	18:56		CFR Calatori
R 4512	Deda	19:49	20:08	CFR Calatori
IR 406	Brasov	20:26	20:28	CFR Calatori
R 4515	Brasov	22:07		CFR Calatori
IR 367	Biharkeresztes	22:12	22:14	CFR Calatori
R 4522	Gheorgheni	22:19		CFR Calatori
IR 1643	Bucuresti Nord	22:30	22:31	CFR Calatori
IR 1944	Satu Mare	23:34	23:36	CFR Calatori

Tabel 14 Plecări din MIERCUREA CIUC

Tren	La	Sosire	Plecare	Operator
IR 1945	Satu Mare	00:11	00:12	CFR Calatori
IR 1641	Baia Mare	01:26	01:28	CFR Calatori
IR 1941	Baia Mare	01:26	01:28	CFR Calatori
IR 1942	Mangalia	01:46	01:48	CFR Calatori
IR 1642	Bucuresti Nord	01:46	01:48	CFR Calatori
IR 1644	Bucuresti Nord	03:41	03:43	CFR Calatori
R 4502	Brasov	04:46	04:48	CFR Calatori
R 4503	Targu Mures		05:00	CFR Calatori
R 5214	Comanesti		07:15	CFR Calatori
R 4501	Gheorgheni	06:34	07:28	CFR Calatori
R 4504	Brasov	06:30	07:36	CFR Calatori
R 4505	Siculeni	07:56	07:57	CFR Calatori
IR 407	Brasov	08:16	08:17	CFR Calatori
IR 366	Biharkeresztes	08:35	08:37	CFR Calatori
R 4521	Siculeni		10:36	CFR Calatori
R 4507	Targu Mures		12:00	CFR Calatori
R 5204	Onesti		12:07	CFR Calatori
R 4508	Brasov	14:21	14:27	CFR Calatori
R 4509	Gheorgheni	14:25	14:28	CFR Calatori
R 4511	Targu Mures		15:38	CFR Calatori
R 5208	Tecuci		16:10	CFR Calatori
IR 1645	Targu Mures	16:37	16:39	CFR Calatori
R 4510	Brasov	16:29	16:42	CFR Calatori
IR 1646	Bucuresti Nord	17:25	17:27	CFR Calatori
R 4513	Toplita	18:46	18:57	CFR Calatori
R 5212	Marasesti		19:51	CFR Calatori
R 4512	Brasov	19:49	20:08	CFR Calatori

Tren	La	Sosire	Plecare	Operator
IR 406	Biharkeresztes	20:26	20:28	CFR Calatori
IR 367	Brasov	22:12	22:14	CFR Calatori
IR 1643	Beclean pe Somes	22:30	22:31	CFR Calatori
R 4524	Baile Tusnad Hm.		23:30	CFR Calatori
IR 1944	Mangalia	23:34	23:36	CFR Calatori
R 4523	Izvoru Muresului Hm.		23:37	CFR Calatori
R 4526	Baile Tusnad Hm.		23:52	CFR Calatori

Gara feroviară este despărțită de terminalul transportului public local și de centrul orașului de strada Brașovului, cu un trafic intens.

Potrivit Master Plan-ului General de Transport al României infrastructură feroviară nu va fi nici modernizată, nici reabilitată în Municipiul Miercurea Ciuc – cu o singură excepție: gara CF va fi reabilitată în următorul deceniu.

La un chestionar aplicat în cadrul realizării PMUD Cei chestionați au subliniat importanța modernizării gării feroviare.

Problema de bază a transportului din Miercurea Ciuc este aceea că relațiile dintre transportul feroviar, local și interurban, respectiv relațiile acestora cu alte forme de transport sunt deficitare.

Gara feroviară este despărțită de terminalul transportului public local și de centrul orașului de strada Brașovului, cu un trafic intens.

În PMUD se recomandă îmbunătățirea relațiilor de transport de la gara feroviară astfel:
Se recomandă îmbunătățirea condițiilor de parcare auto din imediata apropiere a gării. Înlocuirea deplasării cu autoturismul poate fi înlocuită prin combinarea cu transportul local. În acest caz, deplasarea cu autoturismul se va face doar pe distanța neacoperită de transportul local. Pentru a facilita combinarea celor două moduri de deplasare, ar trebui amenajată parcări de tip P+R pe teritoriul aferent gării (pe teritoriile lăsate în paragină, în prima fază cu o parcare cu o capacitate de 20-50 de locuri), care în primul rând va veni în ajutorul celor care călătoresc cu trenul sau cu autobuzele interurbane. Se recomandă un sistem de tarifare avantajoasă, iar pentru utilizatorii transportului public local chiar gratuită. Pentru evitarea abuzurilor, tarifele trebuie planificate în așa fel, ca reducerile să îi vizeze pe cei care parchează cu scopul utilizării deplasării combinate, dar în mod general nu se recomandă aplicarea unor tarife ridicate.

În punctele de transfer dintre transportul feroviar și cursele de autobuz (terminalul local și interurban, respectiv gara) este necesară reducerea distanțelor de deplasare pietonală și eventualele diferențe de nivel. În fața gării, pe strada Brașovului, trebuie asigurată conectarea celor două puncte prin traversarea accesibilă și sigură. Prin asigurarea accesibilității, cu o informare completă, transportul public local și interurban trebuie transformată într-un mod de deplasare simplu, atractiv și integrat. Instrumentul de bază în acest sens sunt suprafețele de informare online și offline, care prezintă orele de pornire armonizate.

În subcapitolul 3.4 se găsește prezentarea, traseu cu traseu, a rețelei de transport din Municipiul Miercurea Ciuc. În schița de mai jos sunt redată sugestiv structurile rețelei de transport:

1. cea deservită prin autobuze-microbuze

2. o reprezentare a suprafețelor de egală acoperire a ariei orașului de ansamblul de stații de îmbarcare-debarcare (cercuri de rază 300 m în jurul stațiilor)

În ceea ce privește prima schema: imaginea poate fi considerată ca deserving toate cartierele orașului; în realitate, fiecare din brațele care se desprind din cercul aflat în zona gării CFR este echipat cu doar 2-3 vehicule (**ideea este următoarea: poți să ai o puzderie de trasee, dacă vehiculele trec din oră în oră nu s-a realizat nimic în domeniul deplasărilor în oraș**).

Cea de-a doua reprezentare poate induce în eroare un observator nespecializat în construirea izocronelor (locul geometric de egală distanță – în timp – față de un centru de interes):

1. Pe de o parte, suprafața interioară a cercurilor de rază 300 m reprezintă 56,8% din aria declarată a orașului; pare puțin, dar relativ la suprafața cu densitate mare a populației orașului este o valoare acceptabilă.
2. Pe de altă parte, aceasta reprezentare – a suprafețelor de egală acoperire a ariei orașului de către fiecare stație de îmbarcare-debarcare – nu scoate în evidență elementul cel mai important la deplasarea într-un oraș: durata cumulată pe care o consumă un călător de-a lungul întregului lanț al deplasării (apropiere de stație, așteptarea vehiculului, călătoria propriu-zisă și parcurgerea distanței de la stația de debarcare până la punctul de interes – eventual și 1-2 transbordări). Din acest motiv, în acest capitol se va insista pe construirea de izocrone care să certifice acoperirea corespunzătoare sau nu a ariei urbane cu trasee și stații de îmbarcare-debarcare (anticipând: elementul izocroniei numit așteptarea vehiculului – în Miercurea Ciuc unde pe o linie există un singur vehicul – are un efect devastator asupra disponibilului de timp al călătorului), ci **modalitatea în care liniile servesc scopului călătorului = atingerea a cât mai multor destinații într-un interval de timp rezonabil**.

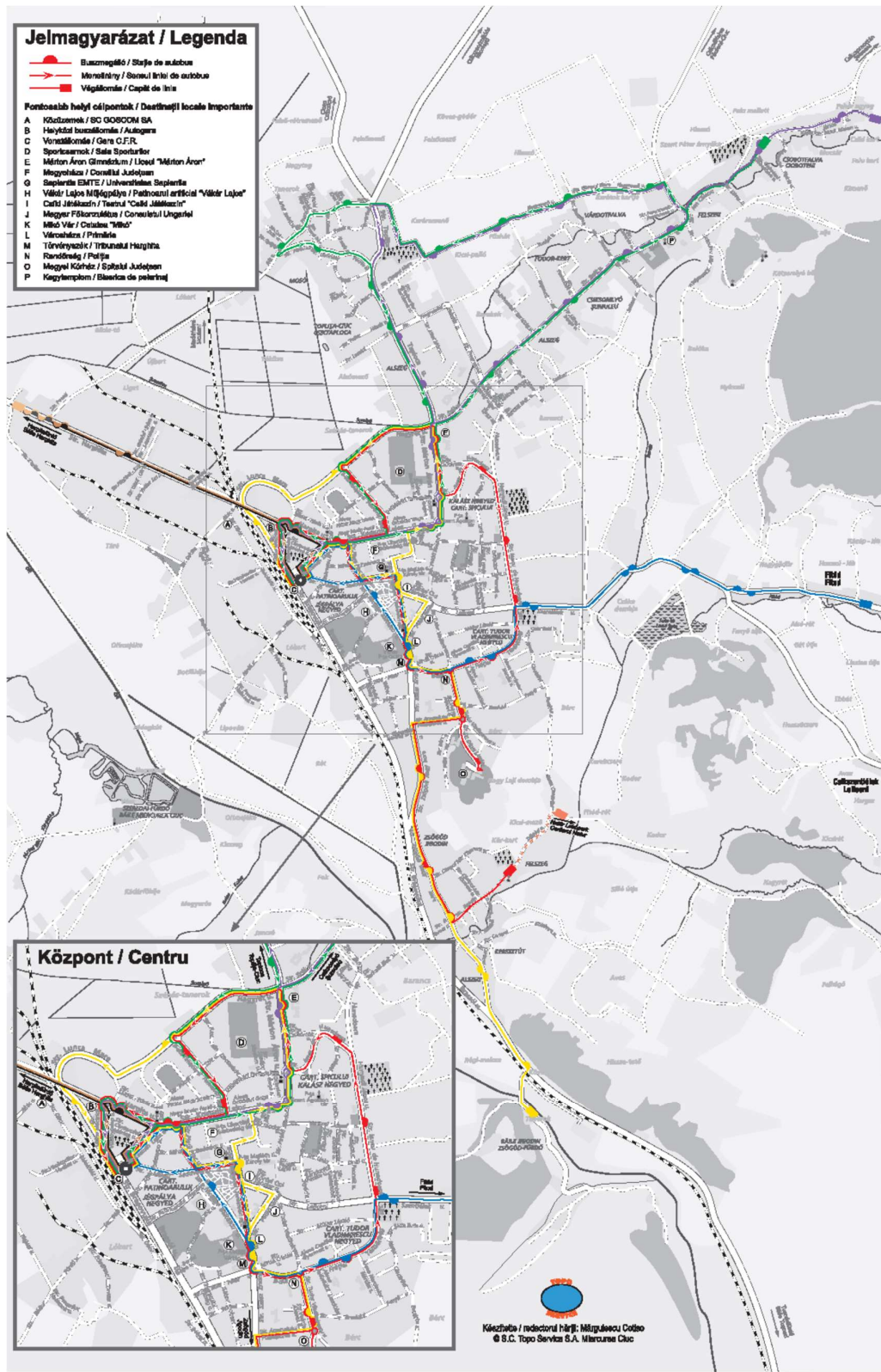


Figura 18 Rețea TP Miercurea Ciuc

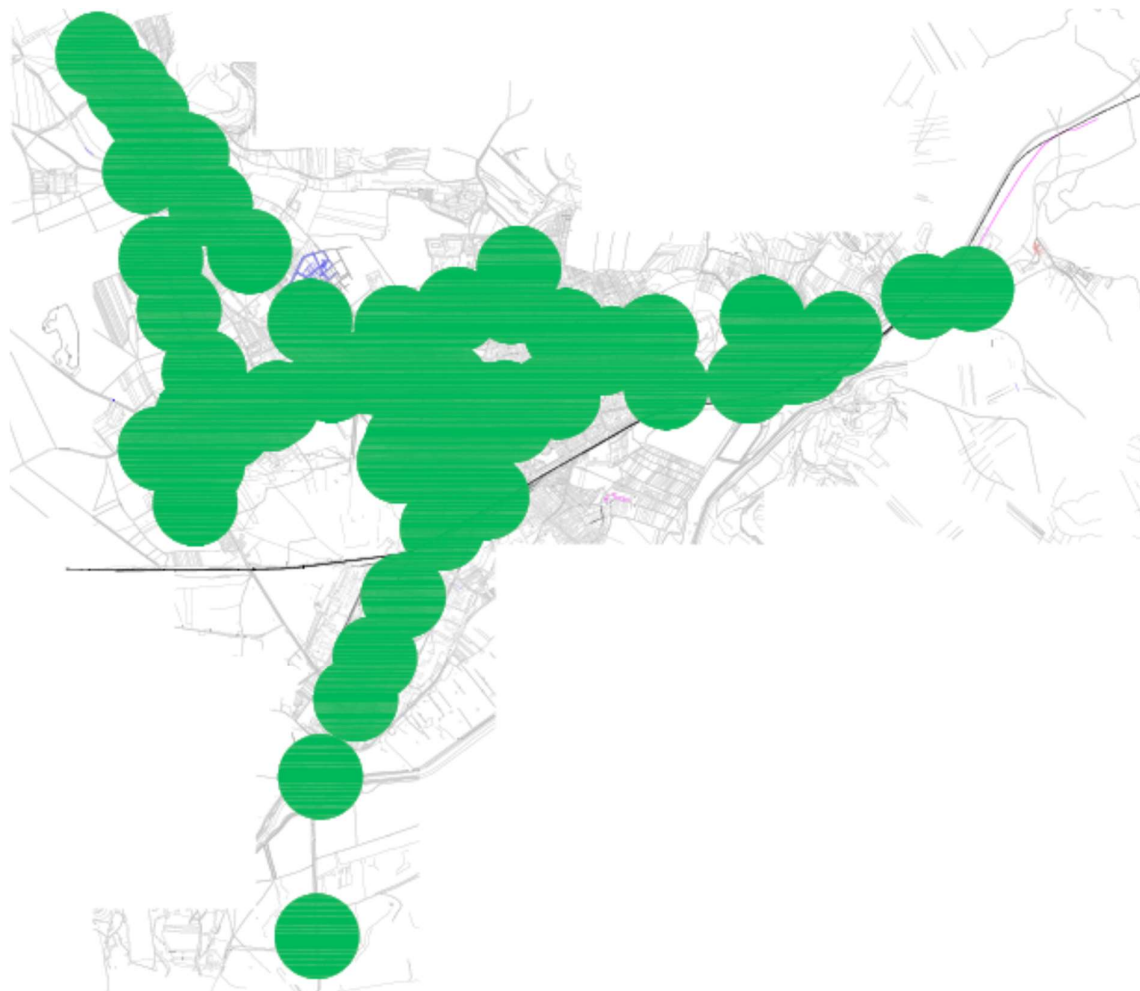


Figura 19 Suprafețele de egală acoperire a ariei orașului de ansamblul de stații de îmbarcare-debarcare (cercuri de raza 300 m în jurul stațiilor)

Pentru a determina gradul de accesibilitate a locuitorilor Municipiului Miercurea Ciuc la sistemul de transport public, au fost construite curbele izocrone de 300 m (pentru o deplasare pietonală de aproximativ 5 minute) față de stațiile de transport public. Din calculul acestor suprafețe a rezultat că numai aproximativ 969 ha din cele 1705 ha ale municipiului se pot considera sub acoperirea serviciului de transport public local (aproximativ 56,8 % din suprafața orașului), pentru izocrona de 300 m. Zonele acoperite de aceste izocrone sunt prezentate în figura următoare.

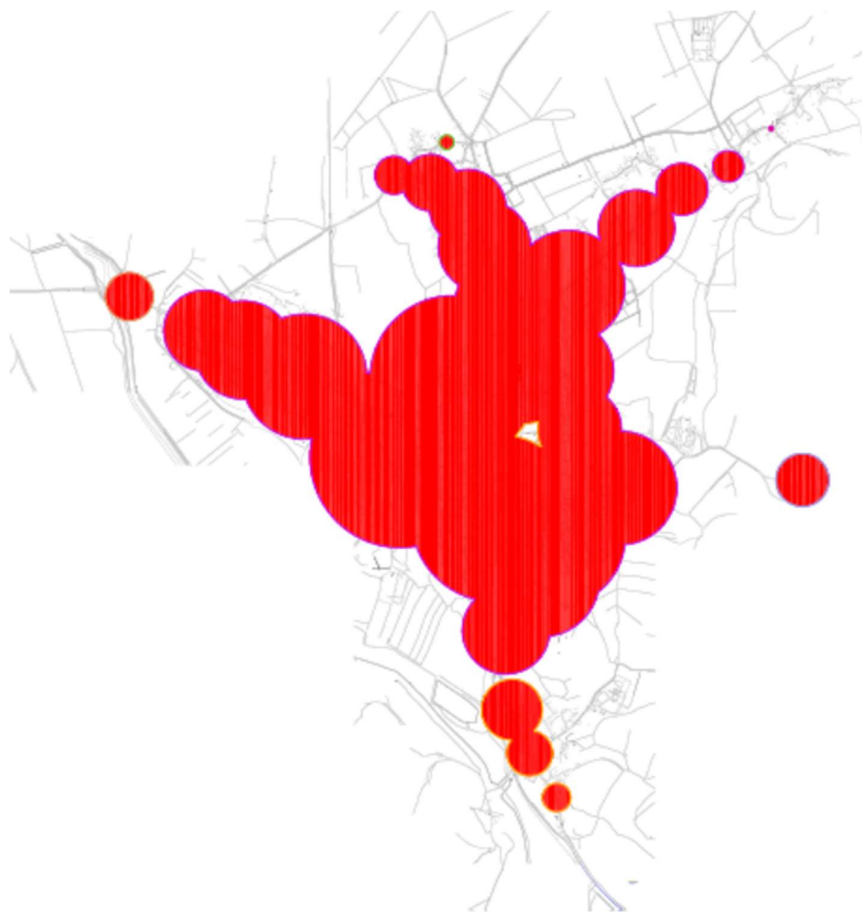


Figura 20 Suprafața orașului ocupată de izocronele de 40 minute

În continuare sunt inserate comentariile referitoare la cele 6 linii de transport prin prisma izocronelor de 40 minute (nu pot fi luate în discuție liniile 7, 8a și 8b care au câte o singură cursă și se integrează, mai degrabă, transportului regulat special) – valoare considerată acceptabilă pentru Municipiul Miercurea Ciuc (un oraș care are o suprafață declarată de 17,05 kmp ar avea o reprezentare circulară de 2,33 km, adică ceva mai mult de o jumătate de oră de mers pe jos; ori este de bun simț să se considere că nu toate călătoriile se fac până la limită extremă a localității). Deoarece, așa cum rezultă din lista obiectivelor de interes din municipiu, se constată o concentrare destul de mare a acestora în zonă centrală, punctul la care se va raporta construirea izocronelor pentru fiecare traseu este amplasat în zona Pieții Libertății.



Figura 21 Izocrona de 40 minute – L1 (roșie)



Figura 22 Izocrona de 40 minute – L2 (galbenă)



Figura 23 Izocrona de 40 minute – L3 (verde)

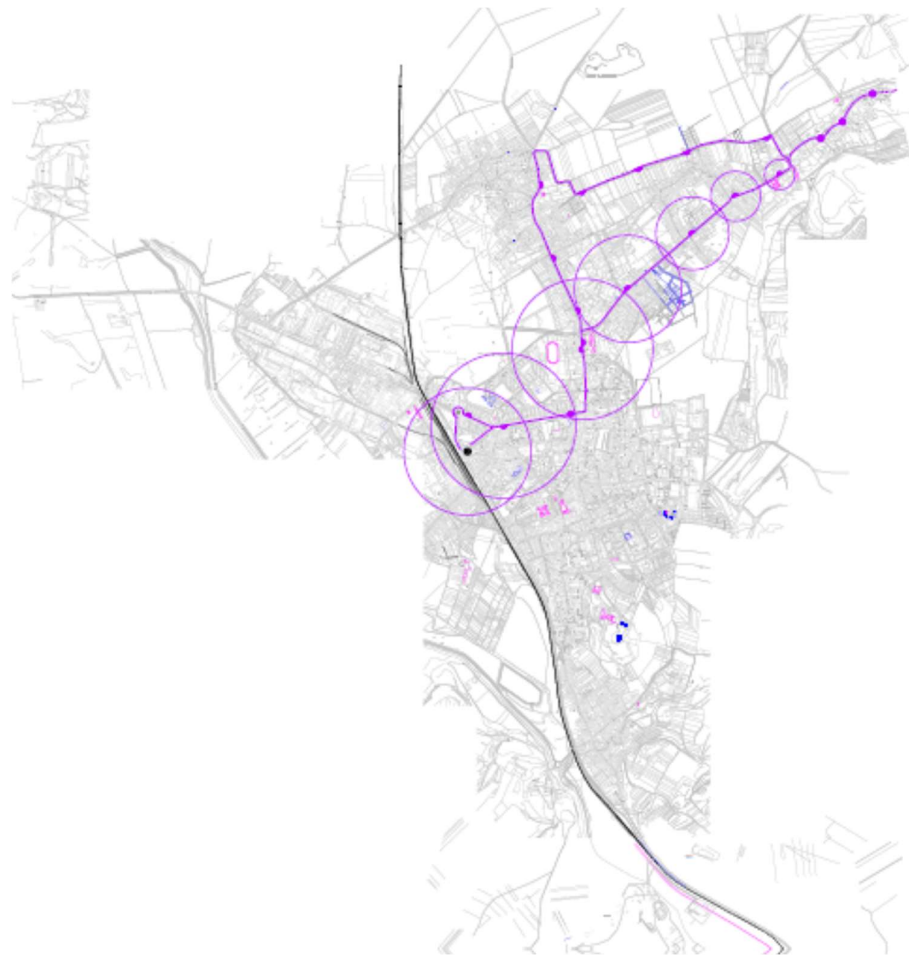


Figura 24 Izocrona de 40 minute – L4 (mov)



Figura 25 Izocrona de 40 minute – L5 (albastră)



Figura 26 Izocrona de 40 minute – L6 (maro)

Ca o concluzie generală ce rezultă din analiza izocronelor tuturor liniilor de transport public existente este faptul că, deși teoretic serviciul acoperă toate zonele orașului, totuși, din zonele de la periferie nu se poate ajunge în centrul municipiului (Piață Libertății) în 40 de minute respectând actualul program de transport. Acest lucru se datorează, în principal, intervalelor mari de succedare, dar și, în unele cazuri, configurației traseelor. Suprafața totală acoperită de izocrona de 40 minute ale tuturor traseelor însumează 768,27 ha, reprezentând 45 % din suprafața totală intravilană a municipiului.

În categoria liniilor utile intră:

L5

- are o izocronă clasică acoperind o zonă reprezentativă a orașului

L6

- are o izocronă completă și se recomandă pentru viitoarea rețea propusă la finalul actualului studiu, cu amendamentul ca ar trebui să atingă și zona centrală a orașului, deoarece locuitorii din Ciba sunt mai degrabă interesați de această zonă, decât de gara.

În categoria liniilor relativ utile¹ intră:

L3 și L4 (complementare)

1. au câte o izocronă ce acoperă satisfăcător numai zona centrală și o parte din nord-estul orașului;
2. dacă liniile ar fi echipate cu câte un 1 vehicul în plus s-ar acoperi și "pauza" aflată în extremitatea de est a orașului

L1 și L2

3. au câte o izocronă ce acoperă satisfăcător numai zona centrală și o parte din sudul orașului;
4. dacă liniile ar fi echipate cu câte un 1 vehicul în plus s-ar acoperi și "pauza" aflată în extremitatea de sud și sud-est a orașului

În categoria liniilor aflate la limita de jos a utilității intră L7, L8a și L8b astfel:

L7

5. este o linie "specializată", care deservește localitatea Harghita Băi, în special pentru naveta elevilor către unitățile de învățământ

L8a și L8b

6. efectuează câte o cursă, după orele 22.00, către localitățile aparținătoare (Fitod, Cioboteni și Ciba) și se adresează navetiștilor

3.7 Contorizari ale traficului general

Culegerea datelor de trafic a fost realizată prin recensăminte de circulație pe rețeaua rutieră semnificativă a orașului. Pe lângă acestea, au fost utilizate și recensămintele de circulație realizate în cadrul PMUD Miercurea Ciuc.

În general, scopul unei acțiuni de determinare a unei cantități sau calități reprezentative pentru o întreagă clasă de elemente este obținerea unei valori matematice care poate fi ulterior modelată pentru a obține rezultate lucrative. Un procedeu folosit în acest scop (uneori singurul) constă în alegerea unei subclase din mulțimea (sau populația) respectivă și măsurarea fiecărui membru al acestei subclase, adică efectuarea unui **sondaj** (alternativa ar consta din măsurarea aplicată întregii populații, ceea ce ar implica mari consumuri de timp și mobilizarea unui număr apreciabil de oameni).

Rezultatele sondajelor formează o selecție din mulțimea rezultatelor ce se pot obține prin măsurarea membrilor subclasei. Trebuie subliniat că este posibil, ca proprietatea ce interesează să varieze cu timpul, de aceea rezultatul măsurării este și o selecție în raport cu valorile posibile la diferite momente de timp. Rezultă de aici că, înainte de orice, într-un sondaj, este necesar să se precizeze:

- Clasa de obiecte pentru care se vrea determinarea proprietății colective (în speță, vehiculele în trafic, călătorii în mijloacele de transport).
 - ✓ Momentul în care este rațional să se execute observațiile (în speță, o zi lucrătoare).
 - ✓ Valorile pe care le au alte caracteristici ale fenomenului și care pot influența proprietatea ce se estimează (cum ar fi, starea generală a vremii sau zona, din punct de vedere spațial, în care se inițiază sondajul).

Deoarece a sonda implică a selecta, pentru organizarea unui sondaj trebuie să se determine numărul necesar de elemente care se vor selecta și ce observații speciale sunt de efectuat. Acuratețea și precizia estimărilor rezultate pe baza observațiilor, depind de volumul și procedeu de selecție. Tot de acești factori depinde și costul observațiilor. Obiectivul cercetătorului constă în organizarea unei selecții pentru care suma dintre costul observațiilor și costul mediu al erorilor de selecție și observație, este cât mai mică posibil.

¹ Aici nu ne referim la configurația traseului, la zonele pe care le deservește, ci mai degrabă la intervalele de succedare ale vehiculelor aceleiași linii, care nu sunt orientate către publicul calator.

Pentru a îndeplini aceste două condiții, chiar și aproximativ, cercetătorul trebuie să posede unele cunoștințe de teoria selecției. Două sunt problemele care se detașează ca importanță, când se intenționează efectuarea unui sondaj:

- alegerea metodei de selecție pentru populația statistică (concret, ce parte din întregul public va fi supusă testării – nu numai numeric, ci și structural);
- organizarea propriu-zisă a acțiunii (în organigrama din fig. 3.29 sunt specificate, aproape cronologic, acțiunile necesare pentru ducerea la îndeplinire a sarcinilor legate de sondare).

De subliniat că literatura de specialitate consemnează că ”teoria actuală a selecției nu ne oferă mijloace pentru a alege procedeul optim de selecție, nici pentru sondajele de tip restrâns (când cantitatea totală de resurse este fixată) și nici pentru sondajele extinse, generale (când volumul selecției și cantitatea de resurse alocate variază independent), astfel că numai experiența poate determina obținerea valorilor conforme cu realitatea”.

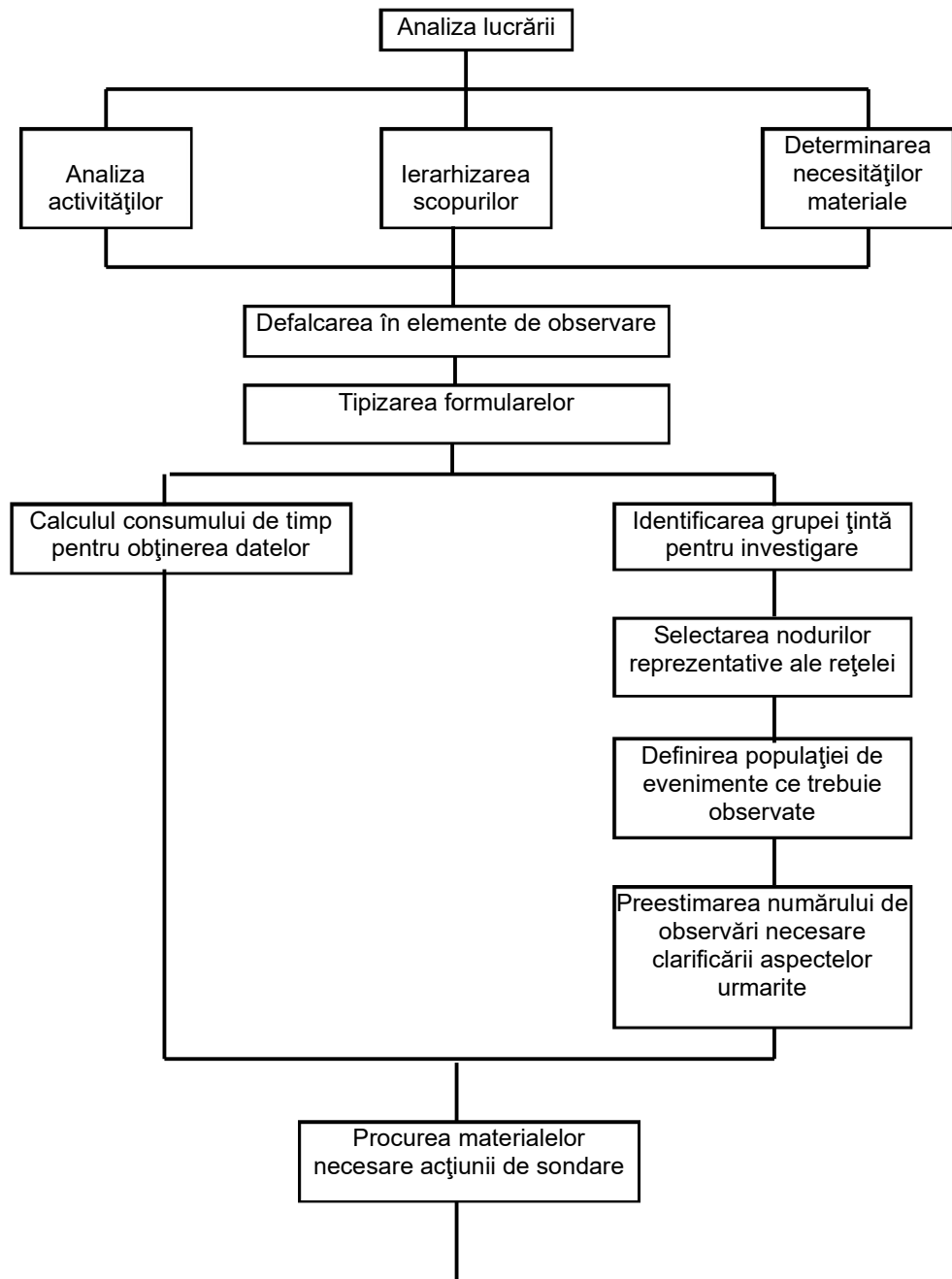


Figura 27 Organigrama unei operațiuni de sondare - început

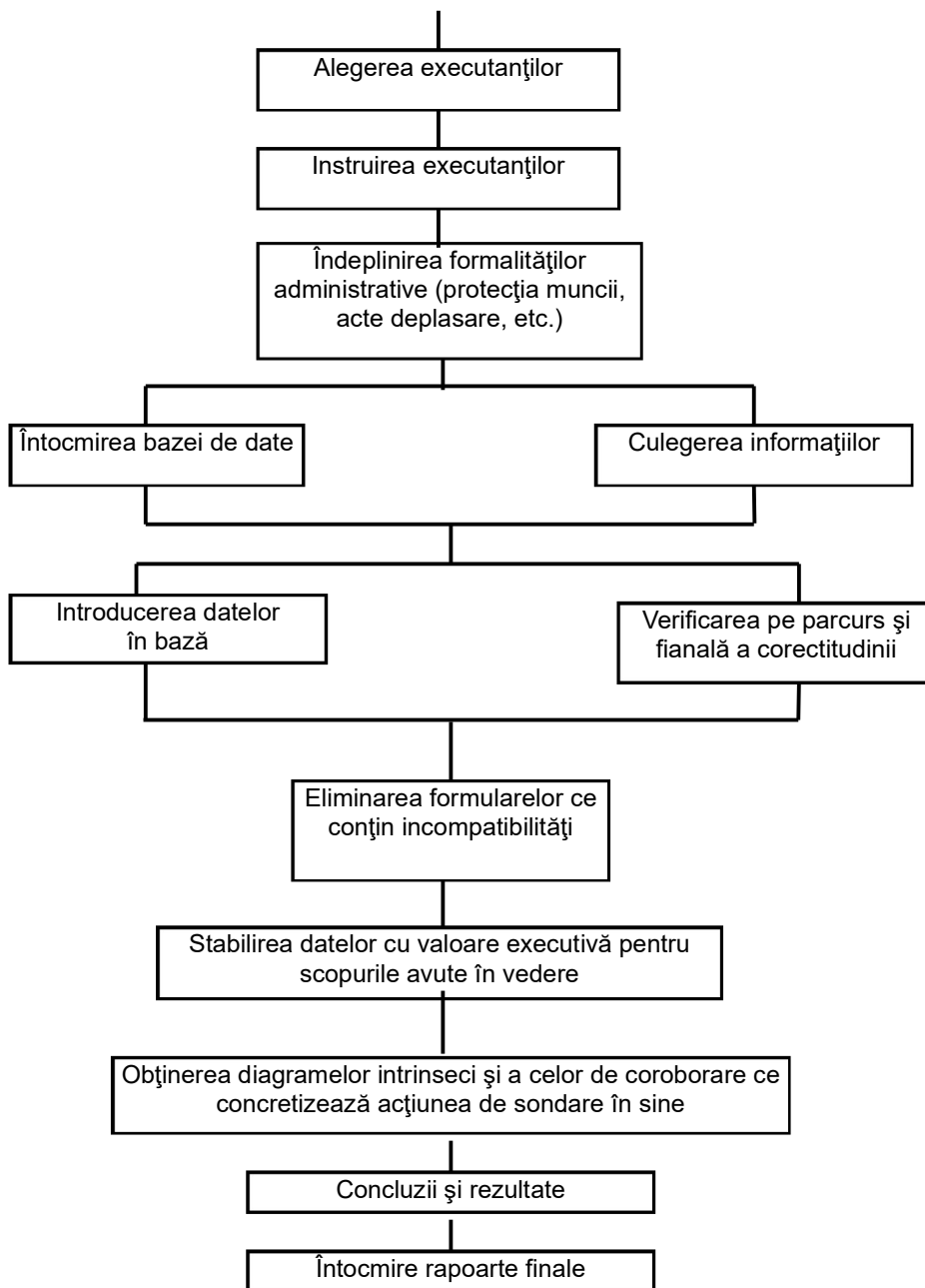










Figura 28 Organigrama unei operațiuni de sondare - sfârșit

Efectuarea recensămintelor de circulație a fost realizată cu personal CERTRANS, instruit conform „Instrucțiunilor tehnice privind organizarea și desfășurarea recensămintelor de circulație” elaborate de CNAIR-CESTRIN.

Recenzorii au fost instruiți să efectueze recensămintele de trafic pe senzori de circulație și pe categorii de vehicule conform formularului Chestionar recensământ trafic.

Intervali orar	Biciclete și motocicletele	Autoturisme Microbuz cu max. 8+1 locuri	Autocamionete și autospeciale cu MTMA ≤ 3,5 tone	Autocamioane și derivate cu 2 axe	Autocamioane și derivate cu 3 sau 4 axe	Vehicule articulate (tip TIR) și remorche cu trailer, cu peste 4 axe, trenuri rutiere	Autobuze și autocare	Tractoare cu/ fără remorcă și vehicule speciale	Vișa de control
									

Au fost efectuate recensăminte de circulație în orele de vârf de dimineață (7.00-9.00), respectiv după-amiază (15.00-17.00), în următoarele intersecții:

Tabel 15 Intersecții monitorizare trafic

Cod	Intersecția	Longitudine	Latitudine
1	DN 12 cu str. Zsogodi Nagy Imre	25°48'37.94"E	46°20'3.63"N
2	Str. Jigodin cu str. Zsogodi Nagy Imre	25°48'25.04"E	46°20'23.77"N
3	Str. Brașovului cu str. Zsold Peter	25°47'57.75"E	46°21'12.57"N
4	Str. Harghita cu str. Uzinei Electrice	25°47'36.49"E	46°21'45.59"N
5	Str. Harghita cu str. Ret	25°46'27.42"E	46°22'7.70"N
6	DN12 cu DN 13A	25°48'3.51"E	46°22'50.90"N
7	Str. Toplița cu str. Lunca Mare	25°48'21.23"E	46°22'5.86"N
8	Str. Harghita cu str. Kossuth Lajos	25°47'49.10"E	46°21'41.63"N
9	Str. Marton Aron cu str. Kossuth Lajos	25°48'21.96"E	46°21'45.42"N
10	Str. Iancu de Hunedoara cu str. Leiceni	25°48'44.64"E	46°21'28.90"N

Grafic, repartizarea acestor puncte de măsurare a traficului este prezentată în figura de mai jos.

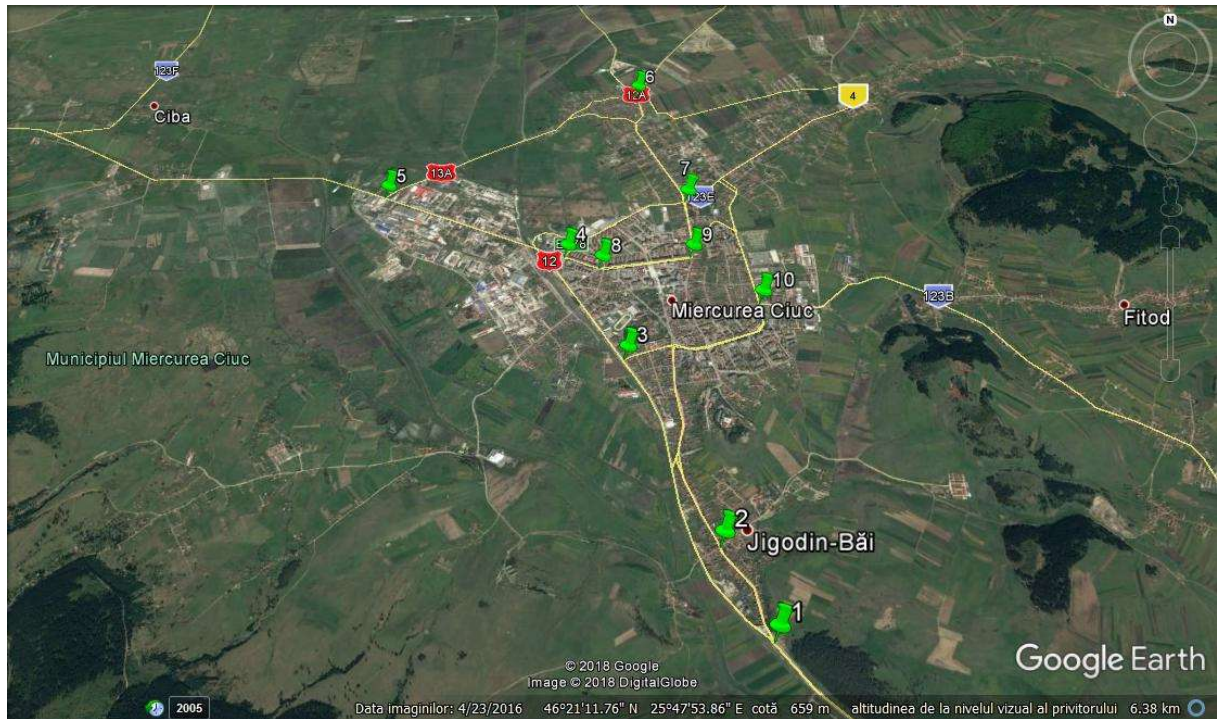


Figura 29 Amplasarea punctelor de recensare a traficului

Fluxurile de trafic rutier general măsurate în punctele prezentate mai sus vor fi utilizate pentru validarea și calibrarea modelului de transport.

Pe lângă recensămintele de circulație din cele 10 intersecții de pe rețeaua rutieră semnificativă a orașului, pentru validarea și calibrarea modelului de transport au fost realizate și măsurători ale timpului de călătorie utilizând autovehiculul privat, la diferite ore, între principalele intersecții de pe rețeaua rutieră. Astfel:

- durata medie de călătorie cu modul de transport privat între intrarea în oraș dinspre Brașov, pe strada Brașovului până la ieșirea din oraș spre Odorheiu Secuiesc (str. Harghita) este de 6 minute și 5 secunde,
- durată medie de călătorie cu modul de transport privat între intrarea în oraș dinspre Odorheiu Secuiesc (str. Harghita) și ieșirea spre Jigodin (str. Nagy Imre) este de 2 minute și 58 secunde.
- durată medie de călătorie cu modul de transport privat între intrarea în oraș dinspre Brașov și centrul municipiului (pe str. Nagy Imre) este de 8 minute și 30 secunde.

După cum se poate observa, duratele de călătorie cu transportul privat pe diferite direcții de deplasare în interiorul orașului nu indică probleme majore legate de fluența circulației.

Cu toate acestea, pentru a atrage o masă mai mare de potențiali utilizatori către transportul public, trebuie avute în vedere anumite măsuri care să conducă la descurajarea utilizării autoturismului personal, în special pentru deplasările în interiorul orașului, cum ar fi: taxe mai mari pentru parcare (în special în zonă centrală), limitări de viteză și tonaj etc.

3.8 Modelul anului de Bază 2018

Zonificarea și Rețeaua de Drumuri

Pentru a evidenția modul în care se produc redistribuiri de trafic pe rețeaua de drumuri, graful rețea al modelului de trafic trebuie să fie suficient de extins ca și teritoriu, dar și detaliat pentru a putea face o analiză fundamentată a traficului atras/generat de sectoarele drumurilor supuse studiului.

O rețea de transport modelată ale cărei caracteristici să corespundă cât mai bine rețelei reale este un **prim** pas în confirmarea unui model de transport corect realizat. Modelarea rețelelor de transport se face prin noduri și legături între acestea, fiind necesară cunoașterea caracteristicilor acestor elemente precum:

capacitate de circulație, regulile și reglementările de circulație specifice;
lungime, număr de benzi/sens, capacitate de circulație/bandă, viteză maximă admisă, sisteme de transport;

Astfel, pentru calibrarea și validarea modelului de trafic corespunzător anului de bază 2018, s-au realizat măsurători în secțiuni ale volumelor de trafic și ale timpilor de parcurs pe categorii de vehicule.

În modelul de trafic al Municipiului Miercurea Ciuc, au fost definite atât oferta, cât și cererea de transport:

oferta de transport este reprezentată de graful rețea, care este realizat la un grad de detaliere adecvat pentru scopul proiectului. Acesta cuprinde rețeaua de străzi a municipiului Miercurea Ciuc și legăturile la rețeaua națională și județeană de transport;

cererea de transport, a fost definită prin sistemul de transport public și privat, fiind modelate următoarele segmente de cerere:

- Sistemul de transport privat este format din următoarele:
 - CAR - Autoturisme;
 - LGV - Autovehicule ușoare – transport marfă (Autocamioane și autospeciale cu MTMA $\leq 3.5t$)
 - HGV - Autovehicule grele – transport marfă (tip TIR, remorhere cu trailer, vehicule cu 2,3 și 4 osii);
- Sistemul de transport public:
 - Autobuze - BUS

Mai jos, este prezentat grafic și tabelar, oferta și cererea de de transport modelată.

Calibrarea modelului de Trafic al Anului de Baza – Mod Transport Privat

Modulul de calibrare compară volumele de trafic generate de matricele O-D, valorile reale de trafic rezultate din efectuarea investigațiilor de circulație, din anul 2018.

Calibrarea modelului de trafic se realizează prin comparare între traficul afectat și traficul recenat în secțiuni, excluzând valorile traficului intrazonal.

Software-ul pentru planificare în transporturi utilizat, PTV VISUM, oferă diverse metodologii de corecție a matricelor pentru procedura de calibrare. Procedurile de corecție a matricelor corectează relațiile matriciale (adică deplasarea autovehiculelor între zona de origine și cea de destinație) în așa fel încât valorile de trafic înregistrate în diferite locații, în secțiuni de drum indică diferențe minime față de valorile de trafic bazate pe matricele O-D afectate printr-un model de trafic rețelei de drumuri. Principalele dezavantaje ale acestor proceduri clasice de corectare este acela că există mai mult de o singură soluție matricială posibilă care se potrivește valorilor înregistrate și aceste valori înregistrate sunt considerate ca "valori fixe" fără niciun dubiu. Procedurile moderne compensează aceste dezavantaje prin introducerea unor improbabilități în cadrul valorilor înregistrate. Se pune în aplicare așa numită teorie Fuzzy Set. Metodologia atribuie funcții specifice de probabilitate valorilor

înregistrate. Această metodă permite estimarea “celei mai probabile” matrice origine-destinație. S-a dovedit că această metodă furnizează rezultate calitativ mai bune decât metodele clasice. În cadrul programului utilizat această procedură este denumită “TFLOWFUZZY”.

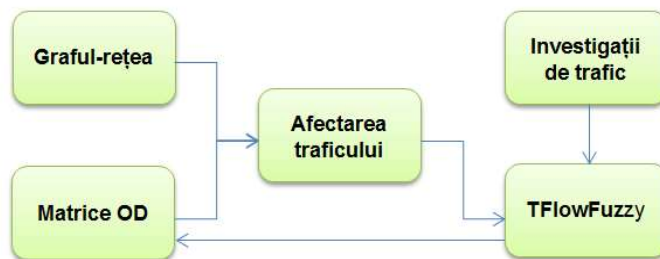


Figura 30 Schema logică a procesului de calibrare a matricelor

Rezultatele calibrării matricelor O-D pentru anul de bază 2018 sunt prezentate în tabelele de mai jos, pentru fiecare punct de recensământ, pe tip de vehicul.

Pentru a verifica dacă introducerea datelor s-a efectuat în mod corespunzător și parametrii de calibrare au fost corect setați este nevoie să se facă o verificare a fluxurilor de trafic. Aceasta constă în compararea valorilor fluxurilor de trafic din recensămintele de circulație cu cele din cadrul modelelor de trafic la nivel de medie zilnică anuală. În literatura de specialitate se recomandă folosirea parametrului statistic GEH. Parametrul GEH are avantajul că, pentru valori mari ale fluxurilor de trafic, are toleranțe mai mici decât o simplă diferență procentuală și acordă mai puțină importanță debitelor orare mici (care nu reprezintă un parametru critic într-o intersecție). În tabelul de mai jos avem ca exemplu o comparație între rezultatele obținute cu parametrul GEH și diferențele procentuale.

Tabel 16 Comparație între rezultatele obținute cu parametrul GEH și diferențele procentuale

Valori estimare M (veh etalon/oră)	Valori măsurate C (veh etalon/oră)	GEH	Diferența procentuală
10,000	9,000	10.3	10%
1,000	900	3.2	10%
100	90	1.0	10%
10,000	9,520	4.9	5%
1,000	850	4.9	18%
100	57	4.9	75%

În vederea **calibrării** modelului de trafic, ținând cont de cele menționate mai sus s-a aplicat următoarea procedură:

- *compararea valorilor fluxurilor de trafic măsurate cu cele din cadrul modelului de trafic.* S-a folosit parametrul GEH, recomandat de “Manualul pentru Proiectarea Drumurilor și Podurilor” (DMRB, Volumul 12, Secțiunea 2- Marea Britanie), precum și de “Ghidul statului Wisconsin (SUA) pentru modelele de macro/microsimulare”. GEH are următoarea formulă de calcul:

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

unde M - reprezintă valorile din modelul de trafic, iar C- valorile măsurate.

Se consideră ca pentru valori ale GEH mai mici decât 5 în 85% din cazuri, modelul se validează.

Fiecare bară din graficul rețea va primi caracteristici: lungime, capacitate, costuri de parcurgere etc., care sa simuleze cât mai fidel condițiile de circulație pe sectoarele de drum modelate.

După cum s-a precizat mai sus, calibrarea matricilor OD s-a realizat pentru următoarele segmente de cerere:

- CAR - Autoturisme;
- LGV - Autovehicule ușoare – transport marfă sau pasageri
(Autocamionete/microbuze și autospeciale cu masa totală <= 3.5t)
- OG1 - Autovehicule grele – transport marfă (vehicule cu 2,3 și 4 osii);
- OG2 - Autovehicule grele – transport marfă (tip TIR, remorchere cu trailer) vehicule cu 2,3 și 4 osii).

În tabelul de mai jos sunt prezentate volumele de trafic folosite pentru calibrarea și validarea modelului, pe baza recensămintelor de circulație (AN 2018) efectuate de proiectant:

Tabel 17 Volumele de trafic utilizate pentru calibrarea și validarea modelului

Denumirea tronsonului/drumului	Lungimea km	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
		Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	1.94	2	258	47	18	6
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frăției)	0.40	2	308	44	10	0
Bulevardul Frăției (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	0.25	1	583	43	6	0
Strada T. Vladimirescu (tronson Frăției-Denes Lazslo)	0.29	10	252	23	0	0
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu- Leliceni)	0.68	6	824	75	5	0
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	1.65	3	276	51	11	4
Strada lancu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano Catolică)	0.80	3	746	64	4	0
Strada lancu de Hunedoara (tronson Capela Romano Catolică- str. Joița)	0.19	3	515	35	2	0
Strada lancu de Hunedoara (tronson str. Joița - str. Marton Aron)	0.36	26	543	30	0	0
Strada Marton Aron (tronson lancu de Hunedoara- str. Kossuth Lajos)	0.17	25	467	23	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	0.32	4	435	38	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	0.39	5	238	29	0	0

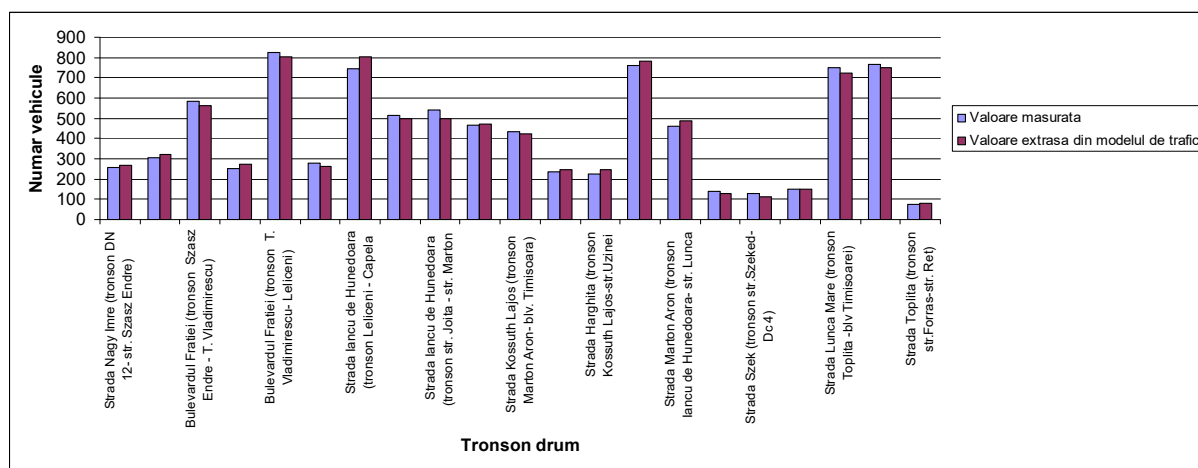
Denumirea tronsonului/drumului	Lungimea km	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
		Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos-str.Uzinei Electrice)	0.32	14	226	28	0	0
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	2.24	13	763	47	2	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Lunca Mare)	0.47	51	461	31	5	0
Strada Szek (tronson str. Lunca Mare-str.Szeked)	1.60	3	138	8	0	0
Strada Szek (tronson str.Szeked-Dc 4)	0.58	7	129	10	0	0
Strada J. Kajoni (tronson str.Szeked-ieșire din oraș)	1.28	5	149	15	0	0
Strada Lunca Mare (tronson Toplița -blv Timișoarei)	0.65	6	749	94	5	0
Strada Toplița (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	1.1	1	768	96	8	0
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	0.43	2	74	15	9	2
Strada Revoluției din Decembrie	0.39	7	458	26	0	0
Blv Timișoarei	0.4	47	603	41	0	0
Str Uzinei Electrice	0.21	5	563	72	25	5
DN 12 (în zona între Uzinei Electrice/ Pasaj)	1.42	3	459	98	20	2
DN 12/str Brașovului	2.21	3	591	99	25	7
Strada Ret (DN 13) între Toplița și str. Izovorului	2.52	1	68	18	21	8

Rezultatele calibrării modelului pentru Anul de Bază 2018

- pentru tipul de vehicul CAR - Autoturisme

Tabel 18 Calibrarea modelului de afectare pentru autoturisme

Denumirea tronsonului/drumului	Valoare măsurată	Valoare extrasă din modelul de trafic	GEH	Diferența procentuală
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	258	268	0.62	3.88%
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frăției)	308	320	0.68	3.90%
Bulevardul Frăției (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	583	561	0.92	-3.77%
Strada T. Vladimirescu (tronson Frăției- Denes Lazslo)	252	274	1.36	8.73%
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu-Leliceni)	824	802	0.77	-2.67%
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	276	261	0.92	-5.43%
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano Catolică)	746	801	1.98	7.37%
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Capela Romano Catolică- str. Joița)	515	498	0.76	-3.30%
Strada Iancu de Hunedoara (tronson str. Joița - str. Marton Aron)	543	498	1.97	-8.29%
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Kossuth Lajos)	467	472	0.23	1.07%
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	435	423	0.58	-2.76%
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	238	248	0.64	4.20%
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos-str.Uzinei Electrice)	226	248	1.43	9.73%
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	763	781	0.65	2.36%
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Lunca Mare)	461	485	1.10	5.21%
Strada Szek (tronson str. Lunca Mare-str.Szeked)	138	127	0.96	-7.97%
Strada Szek (tronson str.Szeked-Dc 4)	129	111	1.64	-13.95%
Strada J. Kajoni (tronson str.Szeked-ieșire din oraș)	149	152	0.24	2.01%
Strada Lunca Mare (tronson Toplița -blv Timișoarei)	749	724	0.92	-3.34%
Strada Toplița (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	768	751	0.62	-2.21%
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	74	81	0.80	9.46%

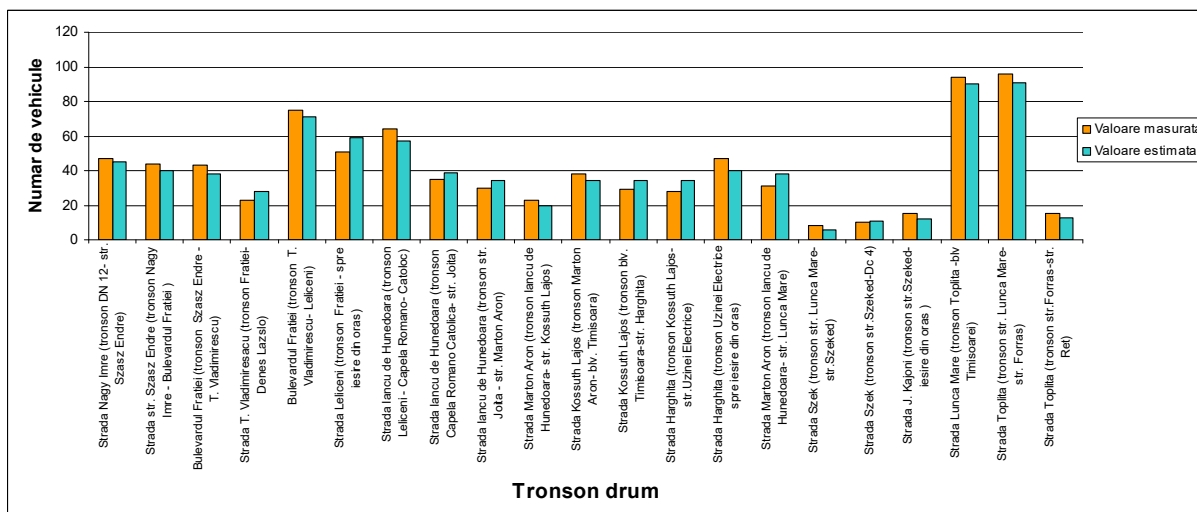


- pentru tipul de vehicul LGV - Autovehicule de marfă ușoare - transport marfă sau pasageri

Tabel 19 Calibrarea modelului pentru tipul de vehicul LGV - Autovehicule de marfă ușoare - transport marfă sau pasageri

Denumirea tronsonului/drumului	Valoare măsurată	Valoare extrasă din modelul de trafic	GEH	Diferența procentuală
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	47	45	0.29	-4.26%
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frăției)	44	40	0.62	-9.09%
Bulevardul Frăției (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	43	38	0.79	-11.63%
Strada T. Vladimirescu (tronson Frăției- Denes Lazslo)	23	28	0.99	21.74%
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu- Leliceni)	75	71	0.47	-5.33%
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	51	59	1.08	15.69%
Strada lencu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano Catolică)	64	57	0.90	-10.94%
Strada lencu de Hunedoara (tronson Capela Romano Catolică - str. Joița)	35	39	0.66	11.43%
Strada lencu de Hunedoara (tronson str. Joița - str. Marton Aron)	30	34	0.71	13.33%
Strada Marton Aron (tronson lencu de Hunedoara- str. Kossuth Lajos)	23	20	0.65	-13.04%
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	38	34	0.67	-10.53%
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	29	34	0.89	17.24%
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos-str.Uzinei Electrice)	28	34	1.08	21.43%
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	47	40	1.06	-14.89%
Strada Marton Aron (tronson lencu de Hunedoara- str. Lunca Mare)	31	38	1.19	22.58%

Denumirea tronsonului/drumului	Valoare măsurată	Valoare extrasă din modelul de trafic	GEH	Diferența procentuală
Strada Szek (tronson str. Lunca Mare-str.Szeked)	8	6	0.76	-25.00%
Strada Szek (tronson str.Szeked-Dc 4)	10	11	0.31	10.00%
Strada J. Kajoni (tronson str.Szeked-ieșire din oraș)	15	12	0.82	-20.00%
Strada Lunca Mare (tronson Toplița -blv Timișoarei)	94	90	0.42	-4.26%
Strada Toplița (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	96	91	0.52	-5.21%
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	15	13	0.53	-13.33%

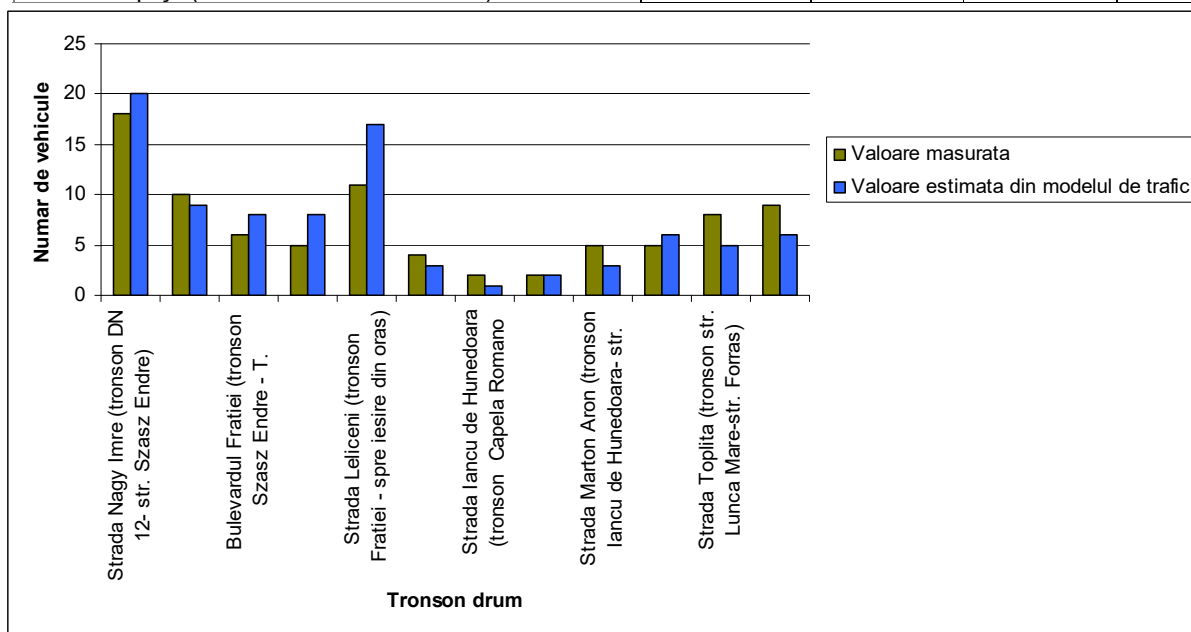


- pentru tipul de vehicul OG1 - Autovehicule grele (vehicule cu 2,3 si 4 osii);

Tabel 20 Calibrarea modelului pentru tipul de vehicul OG1 - Autovehicule grele (vehicule cu 2,3 si 4 osii)

Denumirea tronsonului/drumului	Valoare măsurată	Valoare extrasă din modelul de trafic	GEH	Diferența procentuală
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	18	20	0.46	11.11%
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frației)	10	9	0.32	-10.00%
Bulevardul Frației (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	6	8	0.76	33.33%
Bulevardul Frației (tronson T. Vladimirescu- Leliceni)	5	8	1.18	60.00%
Strada Leliceni (tronson Frației - spre ieșire din oraș)	11	17	1.60	54.55%
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano-Catolică)	4	3	0.53	-25.00%
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Capela Romano-Catolică - str. Joița)	2	1	0.82	-50.00%

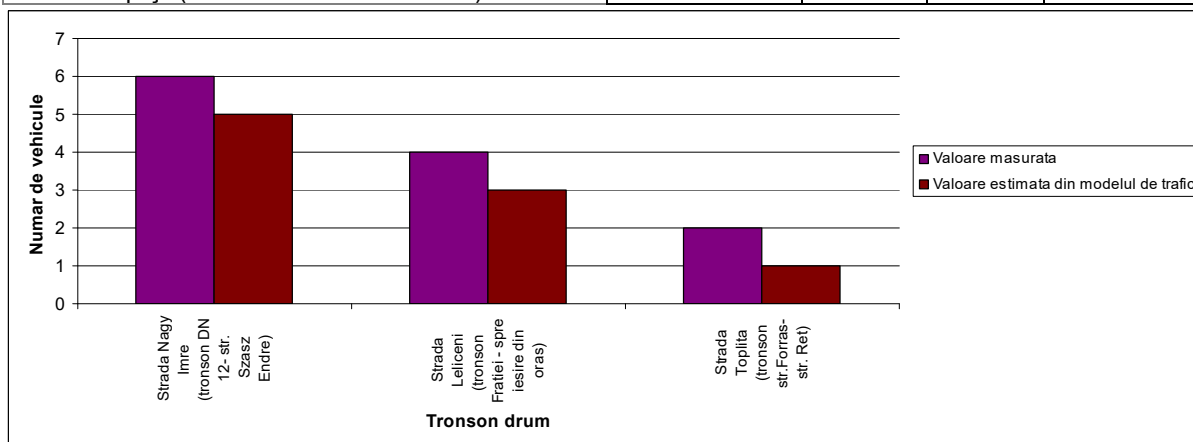
Denumirea tronsonului/drumului	Valoare măsurată	Valoare extrasă din modelul de trafic	GEH	Diferența procentuală
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	2	2	0.00	0.00%
Strada Marton Aron (tronson luncu de Hunedoara-str. Lunca Mare)	5	3	1.00	-40.00%
Strada Lunca Mare (tronson Toplița -blv Timișoarei)	5	6	0.43	20.00%
Strada Toplița (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	8	5	1.18	-37.50%
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	9	6	1.10	-33.33%



- pentru tipul de vehicul OG2 - Autovehicule grele (tip TIR, remorchere cu trailer) vehicule cu 2,3 și 4 osii);

Tabel 21 Calibrarea modelului pentru tipul de vehicul OG2 - Autovehicule grele (tip TIR, remorhere cu trailer) vehicule cu 2,3 și 4 osii)

Denumirea tronsonului/drumului	Valoare măsurată	Valoare extrasă din modelul de trafic	GEH	Diferența procentuală
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	6	5	0.43	-16.67%
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu-Leliceni)	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	4	3	0.53	-25.00%
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos-str.Uzinei Electrice)	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	2	1	0.82	-50.00%



Din rezultatele prezentate mai sus se observă că valoarea statistică $GEH < 5$ este îndeplinită.

Astfel se consideră că s-a obținut o bună apropiere a modelului de trafic față de valorile observate pe teren.

Rezultatele validării modelului pentru Anul de Bază 2018

Timpii de călătorie reprezintă un factor important pe care utilizatorii îl iau în considerare în alegerea rutei de călătorie. Cunoașterea timpilor de călătorie oferă posibilitatea introducerii în modelul de trafic a unor informații care să ofere un model de trafic cât mai apropiat de realitate. Colectarea timpilor de călătorie se va realiza la aceleași intervale orare și în aceleași condiții de desfășurare a circulației, pentru care s-au efectuat măsurătorile de trafic. Astfel se va surprinde un comportament în trafic și un grad de congestie asemănător cu cel din recensământul vehiculelor. Metoda prin care se va colecta acest tip de informații constă în parcurgerea cu mașina a traseelor de străzi care vor intra în modelele de trafic. O echipă pentru măsurarea a timpilor de călătorie va fi formată din conducătorul auto și un observator. Acesta va fi dotat cu un cronometru și o lista a segmentelor de stradă pentru care se vor efectua măsurătorile. În principiu se măsoară distanța dintre două puncte caracteristice ale unei intersecții, care pot fi marcajul sau indicatorul de prioritate sau linia de oprire la semafor.

În vederea validării modelului de trafic s-au efectuat măsurători ale timpilor de călătorie. Pentru

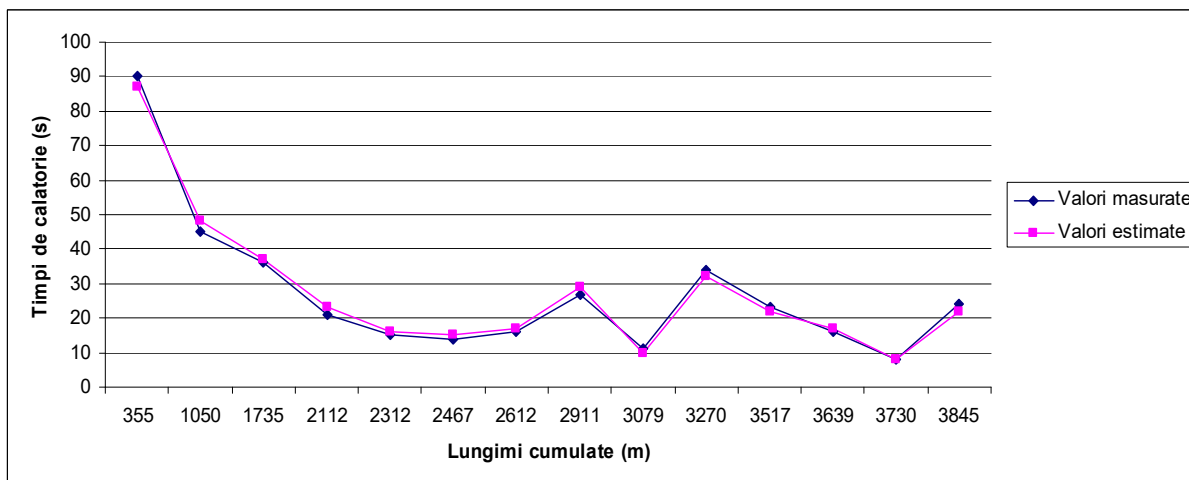
validarea modelului de trafic este necesar ca să avem rezultate extrase din model într-o toleranță de $\pm 10\%$, în comparație cu cele măsurate.

Rezultatele validării modelului de afectare se prezintă grafic și tabelar mai jos:

Tabel 22 Traseu Lim. Adm. - str. Brașovului – str. Harghita – Lim. Adm.

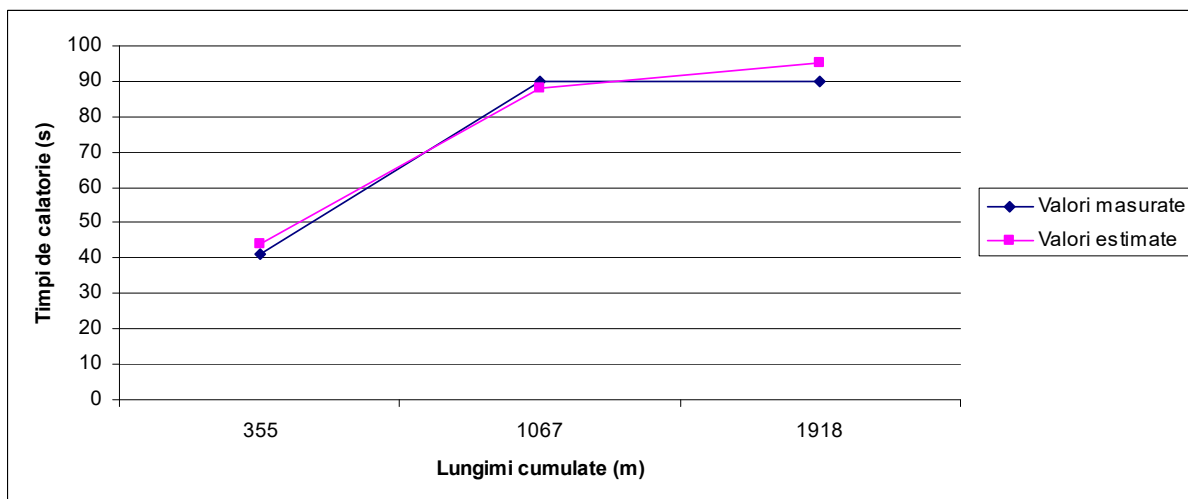
Segment		Valoare medie din măsurători	Valoare medie estimată în modelul de trafic	Toleranța admisibilă (+/- secunde)	Validare parametru
de la	până la	(secunde)	(secunde)		
Lim. Adm. (inters. cu str. Jigodin Băi)	Intersecție Brașovului cu Nagy Imre 1	90	87	9	DA
Intersecție Brașovului cu Nagy Imre 1	Intersecție Brașovului cu Nagy Imre 2	45	48	5	DA
Intersecție Brașovului cu Nagy Imre 2	Intersecție Brașovului cu Nagy Imre 3	36	37	4	DA
Intersecție Brașovului cu Nagy Imre 3	Intersecție Brașovului cu Ghiocelor	21	23	2	DA
Intersecție Brașovului cu Ghiocelor	Intersecție Brașovului cu Bolyai	15	16	2	DA
Intersecție Brașovului cu Bolyai	Intersecție Brașovului cu Zold Peter	14	15	1	DA
Intersecție Brașovului cu Zold Peter	Intersecție Brașovului cu Berzei	16	17	2	DA
Intersecție Brașovului cu Berzei	Intersecție Brașovului cu Patinoarului	27	29	3	DA
Intersecție Brașovului cu Patinoarului	Intersecție Brașovului cu Vorosmarty Mihaly	11	10	1	DA
Intersecție Brașovului cu Vorosmarty Mihaly	Gara (str. M. Sadoveanu)	34	32	3	DA
Gara (str. M. Sadoveanu)	Intersecție Brașovului cu Kossuth Lajos	23	22	2	DA
Intersecție Brașovului cu Kossuth Lajos	Intersecție Brașovului cu Uzinei Electrice	16	17	2	DA
Intersecție Brașovului cu Uzinei Electrice	Intersecție Brașovului cu Cantarului	8	8	1	DA

Segment		Valoare medie din măsurători	Valoare medie estimată în modelul de trafic	Toleranța admisibilă (+/- secunde)	Validare parametru
de la	până la	(secunde)	(secunde)		
Intersecție Brașovului cu Cântarului	Sens giratoriu str. Harghita	24	22	2	DA



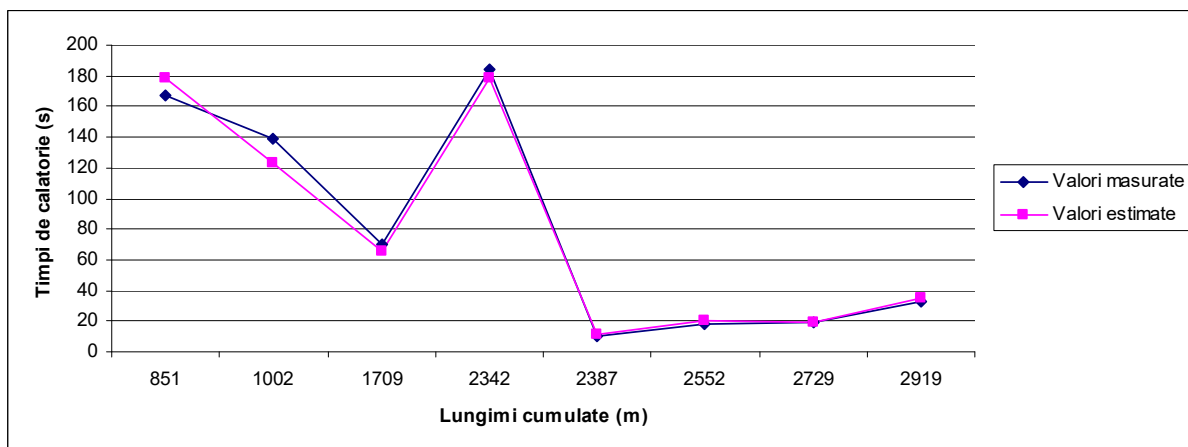
Tabel 23 Traseu Lim. Adm. (Brașov) – Jigodin

Segment		Valoare medie din măsurători	Valoare medie estimată în modelul de trafic	Toleranța admisibilă (+/- secunde)	Validare parametru
de la	până la	(secunde)	(secunde)		
Lim. Adm. (inters. cu str. Jigodin Băi)	Intersecție Brașovului cu Nagy Imre	41	44	4	DA
Intersecție Brașovului cu Nagy Imre	Intersecție Brașovului cu str. Jigodin	90	88	9	DA
Intersecție Brașovului cu str. Jigodin	leșire Jigodin	90	95	9	DA



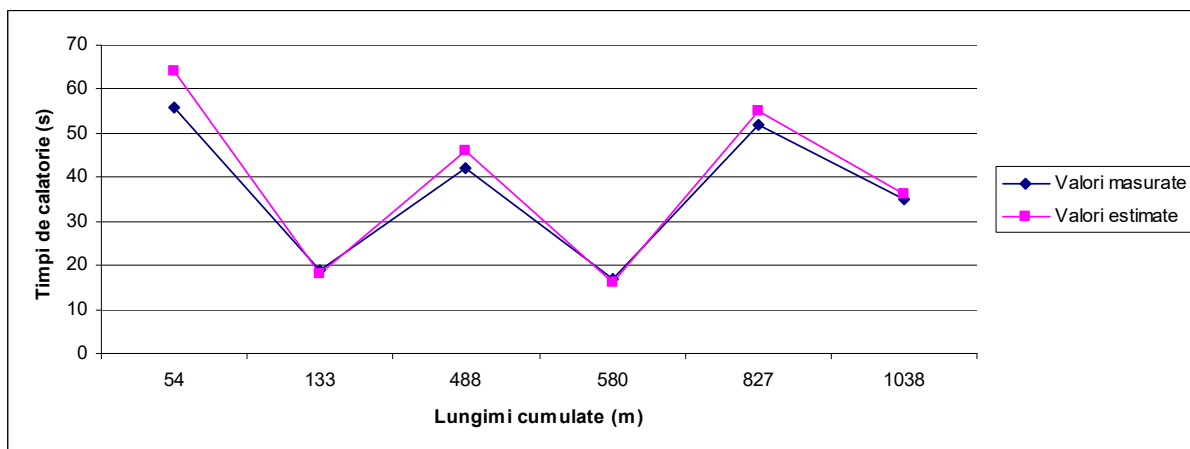
Tabel 24 Traseu Lim. Adm. (Jigodin) – centru

Segment		Valoare medie din măsurători (secunde)	Valoare medie estimată în modelul de trafic (secunde)	Toleranța admisibilă (+/- secunde)	Validare parametru
de la	până la				
Lim. Adm. (Jigodin)	Intersecție Nagy Imre cu Jigodin	167	178	17	DA
Intersecție Nagy Imre cu Jigodin	Acces DN	139	123	14	NU
Acces DN	pasaj	70	65	7	DA
pasaj	Intersecție Nagy Imre cu Ghiocailor	184	178	18	DA
Intersecție Nagy Imre cu Ghiocailor	Intersecție Nagy Imre cu Arsenalului	10	11	1	NU
Intersecție Nagy Imre cu Arsenalului	Intersecție Szasz Endre cu Bolyai	18	20	2	NU
Intersecție Szasz Endre cu Bolyai	Sens giratoriu	19	19	2	DA
Sens giratoriu	Piața Cetății	33	35	3	DA



Tabel 25 Traseu Intersecția Petofi Sandor cu Timișoarei – Gara CFR

Segment		Valoare medie din măsurători (secunde)	Valoare medie estimată în modelul de trafic (secunde)	Toleranța admisibilă (+/- secunde)	Validare parametru
de la	până la				
Intersecție Petofi Sandor cu Timișoarei	Piata Cetății	56	64	6	NU
Piata Cetății	Intersecție Timișoarei cu N. Bălcescu	19	18	2	DA
Intersecție Timișoarei cu N. Bălcescu	Intersecție N. Bălcescu cu Patinoarului	42	46	4	DA
Intersecție N. Bălcescu cu Patinoarului	Intersecție N. Bălcescu cu M. Sadoveanu	17	16	2	DA
Intersecție N. Bălcescu cu M. Sadoveanu	Intersecție M. Sadoveanu cu V. Mihaly	52	55	5	DA
Intersecție M. Sadoveanu cu V. Mihaly	Gara CFR	35	36	4	DA



În urma analizării datelor de mai sus se constată faptul că validarea modului s-a efectuat în mod corect și se trece la următoarea etapă.

Prin afectarea pe rețea a matricelor O-D recalibrate pentru transportul privat, se prezintă fluxurile de circulație la nivel de MZA, în total vehicule/zi, pentru anul 2018 – rezultate finale ale calibrării și validării modelului de trafic pentru anul de bază.

Calibrarea modelului de Trafic al Anului de Bază – Mod Transport Public

În vederea calibrării modelului de transport public s-au efectuat următoarele:

- s-a discretizat suplimentar zona de analiză pentru traseele de transport public existente;
- s-au efectuat măsurători ale timpilor de călătorie pe traseele de transport public din zona analizată.

În tabelul de mai jos sunt prezentați timpii de deplasare folosiți pentru calibrarea și validarea modelului, pe baza măsurătorilor (AN 2018) efectuate de proiectant pe traseele transportului public:

Tabel 26 Rezultatele validării modelului de trafic – Mod Transport Public

Ruta	Durata de deplasare măsurată (min)	Durata de deplasare modelată (min)	GEH	Diferența procentuală	Validare parametru
1	36	39.4	0.55	9.44%	DA
2	34	36.8	0.47	8.24%	DA
3	35	33.6	0.24	-4.00%	DA
4	40	45.2	0.80	13.00%	DA
5	26	24.9	0.22	-4.23%	DA
6	39	39.4	0.06	1.03%	DA
7	57	59.3	0.30	4.04%	DA
8	25	23.7	0.26	-5.20%	DA
8b1	25	23.9	0.22	-4.40%	DA
8b2	45	43.8	0.18	-2.67%	DA

În urma analizării tabelului de mai sus se observă faptul că modelul de trafic pentru transportul public se validează.

4. Prognozele de trafic pentru scenariile “fara proiect” si “cu proiect”

Pentru evaluarea cererii de transport prezente și viitoare atât pentru scenariul “fără proiect”, cât și pentru scenariul “cu proiect” s-au utilizat prognozele de trafic realizate în cadrul PMUD Miercurea Ciuc, conform recomandărilor din “Ghidul solicitantului – Condiții specifice de accesare a fondurilor în cadrul apelului de proiecte cu numărul POR/20/2017/4/4.1/1, Axă prioritară 4, Prioritatea de investiții 4e”.

Anii de prognoză atât pentru scenariul “fără proiect”, cât și pentru scenariul “cu proiect” sunt: primul an de implementare a proiectului (anul de bază, fără proiect) – 2018; primul an de după finalizarea implementării proiectului (primul an în care proiectul va fi operațional)-2022, anul de final al perioadei de durabilitate – 2026.

Pentru a putea vedea exact influența proiectului analizat asupra mobilității din Mun. Miercurea Ciuc, scenariul „fără proiect” ține cont de proiectele și măsurile care sunt în curs de implementare/cu avizele și finanțarea asigurate, dar și de celelalte proiecte prevăzute prin PMUD Miercurea Ciuc, cu excepția proiectului privind reorganizarea rețelei de transport public și a investițiilor corespunzătoare.

“Scenariul cu proiect” ia în considerare și proiectul reorganizarea rețelei de transport public și a investițiilor corespunzătoare.

4.1 Analiză soluții tehnologice pentru modernizarea sistemului de transport public

4.1.1 Generalități

Începând cu primele decenii ale secolului al XX-lea pe plan mondial se conturează tendința de formare a unor **zone metropolitane** relativ extinse, în cadrul cărora centrele urbane existente, deși își păstrează poziția de actori principali în ceea ce privește dezvoltarea economică și socială, ajung să depindă – mai ales în ceea ce privește schimbările de forță de muncă – de noile comunități suburbane (care se dezvoltă în zone preponderent rurale după un model relativ uniform, dar deficitar în ceea ce privește capacitatea lor de a asigura funcții vitale: accesul facil la centre comerciale, posibilități de interacționare între membrii comunității, petrecerea timpului liber, etc.). Acest fenomen s-a manifestat mai pregnant în Europa de vest, dar el se regăsește în prezent atât în țările dezvoltate, cât și în cele în curs de dezvoltare din Europa de est. Dezvoltarea urban-periurbană reprezintă un fenomen relativ recent în România, care aproape a fost ignorat atât de literatura de specialitate, cât și de practicieni. Experiența altor țări în privința dezvoltării urban-periurbană arată că există efecte negative asociate cu acest fenomen, mai ales atunci când planificarea ansamblului este defectuoasă sau lipsește cu desăvârșire. În literatura de specialitate dezvoltarea urban-periurbană este definită ca o formă de tranziție dinspre urban spre rural, care poate apărea atât în interiorul limitelor orașului, cât și în comunitățile rurale înconjurătoare; având o densitate de obicei redusă **dezvoltarea periurbană ad-hoc, de caracter neplanificat a comunităților rurale înconjurătoare unui oraș favorizează dependența de automobile**; iar automobilul “introdus în oraș” va contribui la congestie, poluare, etc.

În România există prea puține studii care fac referire la această problemă, iar terminologia nu este unitară folosindu-se interșanjabil concepte precum dezvoltare periurbană, suburbană sau implantări comerciale, industriale, respectiv rezidențiale la periferia centrelor urbane. Caracterul neplanificat reprezintă însă principala disfuncționalitate a dezvoltării urban-periurbane peste tot în lume.

În limba engleză a fost consacrat un termen care are în sine conotații negative și care se referă la acest fenomen – **sprawl**: o posibilă traducere ar fi expansiune, extindere necontrolată în și în jurul

zonei urbane. Dezvoltarea urban-periurbană este privită ca nesigură ca finalitate și necesitând intervenția autorităților locale datorită efectelor negative pe care le produce. Între acestea, cele mai discutate în literatura de specialitate sunt:

- pierderea terenurilor agricole atunci când dezvoltarea periurbană se extinde în satele/comunele învecinate;
- reducerea spațiilor verzi atunci când dezvoltarea periurbană are loc preponderent la marginea orașului sau în zone care anterior erau destinate agrementului (păduri și zone în aer liber);
- **intensificarea numărului persoanelor care fac naveta;**
- reducerea oportunităților pentru construirea unor proiecte de anvergură în viitor;
- presiuni asupra bugetului local prin necesitatea de a finanța infrastructura în zone din ce în ce mai îndepărtate;
- deficiențe de ordin estetic;
- crearea unei discrepante majore între centrul orașului, cartierele deja existente și noile zone periurbane.

Pe plan mondial s-au conturat începând cu anii 1960 două mișcări sau curențe politice în cadrul planificării metropolitane, care încearcă să reconcilieze două obiective divergente:

- nevoia de dezvoltare și expansiune continuă a orașelor pe de o parte și
- preocupările pentru protecția mediului înconjurător, asigurarea de servicii publice corespunzătoare și estetică pe de altă parte;

aceste două curențe politice sunt:

MDU = managementul dezvoltării urbane și

DPI = dezvoltarea periurbană inteligentă.

Deși numeroși autori consideră că în prezent aceste două mișcări se suprapun, trebuie totuși menționat faptul că există câteva deosebiri de nuanță, care sunt relativ importante.

MDU (a apărut inițial în anii 1960, dar s-a extins și a fost implementat în practică în deceniile următoare) își propune să conserve zonele rurale/naturale aflate la periferia centrelor urbane prin impunerea unor cote stricte pentru extinderea urbană în viitor (de exemplu se stabilește că pentru un interval de un an se va aproba construirea unui anumit număr de locuințe noi).

DPI s-a afirmat în ultimele două decenii și își propune să controleze dezvoltarea periurbană prin impunerea de standarde calitative. De exemplu, se permite dezvoltarea de noi comunități cvasi-urbane în zone rurale, dar se pretinde un design compact, integrat în arhitectura înconjurătoare, menținerea unor zone verzi nefragmentate etc.

Se poate constata că:

- MDU insistă pe “mărginirea” ariei urbanului, în timp ce
- DPI insistă asupra “pregătirii” ariei ruralului.

Analiza teoretică a celor două concepte a condus și la extrapolarea lor către unul singur, denumit planificarea urbană extinsă = PUE.

Ideea își are originea în Statele Unite, unde a fost folosită pentru prima dată de guvernatorul statului Maryland (Parris Glendening) pentru a descrie strategia autorităților de la nivel statal de a finanța noi investiții în infrastructură numai în acele zone desemnate ca fiind dezirabile și în același timp, de a încuraja conservarea terenurilor în alte zone desemnate în acest scop. Conceptul a fost preluat și utilizat în numeroase țări, în prezent el desemnând un set de strategii și instrumente de politici publice, care în mod activ încearcă să redirecționeze și dezvoltarea urbană și dezvoltarea periurbană înspre anumite obiective; în acest sens, PUE apare ca un răspuns retroactiv la efectele negative generate de **extinderea urbană neplanificată** și de **dezvoltarea periurbană necontrolată**. Termenul PUE a fost perceput ca extrem de atractiv încă de la început, pentru că el reprezintă un

liant între tehnicile și instrumentele folosite pentru a încuraja dezvoltarea continuă a orașelor și măsurile cu caracter restrictiv, care limitează sever posibilitățile de dezvoltare nesustenabilă a localităților rurale.

O altă definiție utilă prezentului material este: PUE înglobează un set de principii și practici în domeniul planificării și dezvoltării urbane care au ca rezultat **o amenajare a teritoriului și un sistem de transport mai eficiente** (consecința structurii de principii și practici fiind: PUE este o alternativă la dezvoltarea periurbană haotică și caracterizabilă printr-o densitate mai redusă, respectiv construcții dispersate care favorizează dependența de automobile); concluzia cea mai interesantă: conceptul PUE poate fi aplicat în locații variate, de la centrul orașelor la zone periurbane și chiar rurale. Această remarcă este importantă pentru că de multe ori cei ce se opun PUE invocă argumentul că toate aceste politici nu recunosc sau se opun dezvoltării care are loc în afara granițelor orașelor deja existente. Astfel:

- I. pentru mediul urban, PUE se axează pe proiecte care promovează regenerarea sau recondiționarea unor cartiere deja existente, îmbunătățirea unor standarde de design, inclusiv crearea de străzi și refugii pietonale, măsuri pentru fluidizarea traficului, crearea unui sistem de transport în comun integrat, accentul punându-se pe facilitarea traficului pietonal, a mersului pe bicicletă etc.;
- II. pentru zona de periferie, PUE se traduce prin integrarea diferitelor sectoare cum sunt cele rezidențiale, economice, de servicii (acest lucru se poate face prin crearea mai multor puncte de focalizare care apoi sunt unite prin coridoare de transport);
- III. în zona periurbană se pot considera fie comunitățile care de la bun început sunt planificate și constituite astfel încât să respecte principiile sustenabilității, fie comunități care există și unde are loc un **proces incremental** de schimbare (acest lucru este mult mai greu de realizat);
- IV. în zonele agricole/rurale, PUE se axează pe conceptul de “nod de polarizare a interesului”, practic o zonă bine delimitată unde sunt concentrate acele **activități și construcții care nu sunt specifice mediului rural**; concomitent sau ulterior, se vor folosi diverse metode pentru conectarea diferitelor utilități din interiorul nodurilor de polarizare a interesului (de exemplu, prin intermediul aleilor pietonale).

În ceea ce privește dimensiunea procedurală, se consideră că există un număr de scopuri distincte:

- controlul volumului de noi construcții;
- direcționarea dezvoltării spre anumite zone;
- dimensionarea utilităților publice (nivel, suprafață, calitate);
- reducerea dependenței de automobile (măsuri și educație);
- asigurarea unui sistem de transport în comun (mai degrabă eficace decât eficient);
- redezvoltarea comunităților (inserții de amenajări utilitariste);
- schimbarea atitudinilor față de mediul înconjurător;
- încurajarea cooperării metropolitane.

Tabel 27 Probleme ridicate de grupurile angrenate în evoluția transportului urban

Grup	Interese	Probleme percepute
Pasageri	Un sistem de transport public de încredere și derulat prin costuri scăzute	Accidente frecvente Defectări numeroase ale vehiculelor Vehicule incomode și/sau murdare Trasee lente și care nu sunt la îndemână Serviciul propriu-zis efectuat rar
Non-pasageri	Reducerea congestiei	Blocaje frecvente în trafic
Angajații transportatorului	Condiții mai bune de lucru	Salarii mici Ore de lucru prelungite

public		Vehicule în stare proastă/nesigure Străzi (șine) în stare necorespunzătoare
Operatori de transport public	Asigurarea unui sistem de servicii de transport public esențial, sigur și eficient	Vehiculele sunt vechi și greu de întreținut Plângeri ale pasagerilor cu privire la rutele, siguranța și frecvența serviciilor de transport public
Organele administrative	Reducerea congestiei Îmbunătățirea condițiilor pe străzi Un sistem de transport public de încredere și cu subvenții decente	Buget insuficient Ambiguitate legislativă și reglementativă

Ce măsuri s-au dovedit adecvate (cu referire directă la transportul public)? Aceste măsuri, pe scurt, includ, în ordinea succesului²:

- Promovarea activă a transportului public în cartierele marginase;
- Furnizarea de benzi dedicate transportului public;
- Prioritate pentru transportul public la semafoarele din trafic;
- Intervale medii de urmărire între vehicule, dar respectarea cu strictețe a punctualității declarate;
- Ticketing integrat;
- Vehicule nepoluante;
- Utilizarea datelor în timp real pentru controlul operațiilor de transport public și pentru îmbunătățirea planificării;
- Taxarea parcărilor în centrele orașelor;
- Îmbunătățirea siguranței la bordul vehiculelor și în stații;
- Furnizarea unei pagini web cu informații detaliate.

Astfel măsurile aplicabile Mun. Miercurea Ciuc se referă la:

- Extinderea și reorganizarea transportului public prin o mai bună configurare a traseelor (a se vedea cap. 4.3);
- Introducerea unui sistem de parcare în această zonă străzii Kossuth Lajos, care nu încurajează staționarea în zonă. Amplasarea indicatoarelor inteligente la intrările în oraș, referitoare la locurile de parcare pe strada Kossuth și prin introducerea unui sistem de acordare prioritate pentru trafic transport public, astfel:
 - Implementarea unui sistem de acordare prioritate pentru transport public la trecerile pentru pietoni;
 - Semafoare: când autobuzul se va apropia de trecerea pentru pietoni, semaforul amplasat va acționa culoarea verde, asigurând prioritate autobuzului care dorește să continue ruta. În rest semafoarele vor acționa culoarea galben intermitent.
- Intervale medii de urmărire între vehiculele de transport public mai reduse și respectarea cu strictețe a acestora (a se vedea cap. 4.3).
- Introducerea unui sistem de e-ticketing în transportul public.
- Achiziționarea unor vehicule nepoluante, fie alimentate cu combustibili alternativi, fie hibrid pentru înlocuirea parcului existent. În același sens, adaptarea capacităților de transport necesare la condițiile reale (a se vedea cap. 4.3). Complementar acestei măsuri, trebuie avută în vedere și dotarea cu 2 stații de alimentare, în funcție de tipul de vehicul achiziționat.
- Introducerea managementului flotei de vehicule de TP prin
 - ❖ sisteme de informație geografică prin GIS (Sisteme Inteligente Globale). Un exemplu este localizarea tuturor vehiculelor aflate la cel mult 800 m de o anumită poziție geografică.
 - ❖ software pentru operațiunile de transbordare. Astfel de programe permit călătorilor să știe exact ce posibilități de transbordare au, care este ruta cea mai indicată

² Se poate observa că primele patru măsuri de succes nu implică investiții masive.

pentru a ajunge la destinația dorită, pe unde se ajunge, ce trebuie să facă, etc. Deservind călătorii cu informații, aceștia vor fi mulțumiți, vor fi calmi, mai atenți, nu o vor lua prin locurile periculoase și în final se vor expune mult mai puțin riscului producerii accidentelor.

- Taxarea parcarilor amenajate în zona centrală a orașului, dar și limitarea staționării la 2 ore în această zonă.
- Modernizarea stațiilor de îmbarcare-debarcare și uniformizarea-personalizarea acestor puncte de contact între operator și public, inclusiv dotarea principalelor stații TP cu sisteme de informare în timp real.
- Realizarea unei pagini web cu informații detaliate asupra traseelor de TP, orarelor de circulație, cu posibilitatea planificării călătoriilor.

4.1.2 Identificare soluții tehnologice pentru autobuze

Există mai multe opțiuni în ceea ce privește combustibilul și tehnologia motoarelor în ce privește operarea autobuzelor urbane. Cele mai relevante alternative cunoscute sunt enumerate mai jos:

- Diesel
- Biocombustibili - biodiesel;
- Gaz natural (CNG sau GNL);
- Electric;
- Hidrogen; și
- Hibrid (diesel + electric sau troleibuz + baterie).

În timp ce există numeroase variații posibile în cadrul fiecărei categorii, lista de mai sus cuprinde opțiunile cele mai relevante în ceea ce privește combustibilul, motorul și tehnologia de propulsie pentru autobuzele urbane din Europa.

Biocombustibilii sunt combustibili regenerabili utilizați în transporturi din materiale organice. Se pot diferenția funcție de sursa materialului, procesul de producție și de tipul de combustibil final creat (gazoși, petrolieri sau echivalenți ai motorinei, adecvați pentru amestecuri). Includ biogazul (biometan) sau biocarburanți lichizi incluzând biodiesel și bioethanol.

Prin ardere, biocombustibilii emit gaze de seră ca și prin arderea combustibililor fosili. Dar, din moment ce materialul organic utilizat pentru producerea acestor combustibili absoarbe CO₂ pe măsură ce se dezvoltă, emisiile echivalente de CO₂ pot fi foarte reduse.

Foarte mulți consideră biocombustibilii a fi cel mai economic de a diminua semnificativ emisiile echivalente de CO₂. Impactul emisiilor pe durata ciclului de viață este foarte variabil și dependent de cum și unde biocombustibilii sunt produși. Impactul direct asupra emisiilor de CO₂ depinde de metodele de producție, de utilizarea fertilizatorilor artificiali și de eficiența combustibilului produs.

Biometanul este un combustibil regenerabil care poate fi utilizat în locul gazului natural pentru a alimenta vehiculele. Este produs din materiale organice care derivă din activitate microbială sau gazeificare. Ca și gazul natural, acesta poate fi lichefiat sau comprimat pentru a fi înmagazinat, transportat sau utilizat. Potențialul de a produce biogaz este relativ scăzut. Se constată diminuări mari ale emisiilor de gaze de seră comparativ cu motorina (diesel) tradițională.

Biodieselul este produs din uleiuri vegetale naturale și poate fi utilizate în autobuze diesel cu unele adaptări minore. Utilizarea amestecurilor de biodiesel pentru transportul din mediul urban a fost testată în numeroase orașe europene, cu grade diferite de succes. Principalul beneficiu al amestecurilor de biocombustibili, dat fiind originea lor organică, este potențialul semnificativ pentru reducerea emisiilor. Emisiile echivalente de CO₂ sunt determinate din nou de origine și metodele de procesare. Acestea scad cu 70-85% comparativ cu cele provenite din utilizarea motorinei convenționale; particulele cu 60%. Emisiile de NO_x pot fi ușor mai mari decât în cazul diesel-ului convențional. Nu se înregistrează creșteri în ce privește prețul autobuzelor sau în mentenanța acestora dar furnizarea de combustibil poate solicita finanțare. Biodieselul (FAME – Fatty Acid Methyl Ester) din uleiuri vegetale sau deșeuri poate fi produs doar cu costuri suplimentare marginale.

Biodieselul este mai puțin eficient din punct de vedere energetic decât motorul diesel convențional, mai ales ca urmare a unei cantități mai mari de apă conținut și acest lucru poate avea impact asupra tipului de autobuz, în special în cazul în care sunt utilizate amestecuri pure de biodiesel.

Motorina parafinică (HVO – HYDROTREATED VEGETABLE OIL sau BTL – BIOMASS TO LIQUID)

HVO este o motorină parafinică de înaltă calitate; poate deriva din uleiuri vegetale sau ulei de gătit uzat dar și din grăsime animală utilizată sau din reziduri produse de industria hârtiei. Indică o ușoară mai bună performanță în ce privește climatul decât biodieselul (FAME), dar care depinde de tipul de ulei utilizat și de metoda de procesare. Unele surse spun că poate reduce emisiile de particule cu 30% și cele de NO_x în jur de 10% comparativ cu motorina tradițională. Aceasta este disponibilă din punct de vedere comercial în anumite părți ale Europei dar producția globală poate susține doar o cantitate limitată a cererii la nivelul Europei, astfel că rămâne un produs de nișă.

BTL este o motorină parafinică similară HVO. Uneori se face referire la ea ca la o motorină regenerabilă. Este produsă prin gazeificarea biomasei – deșeuri de la ferme sau deșeuri forestiere în gaz de sinteză. Are cele mai mici emisii de CO₂ dintre toate tipurile de biocombustibili. Emisiile sunt doar 10% din cele produse de uleiul de palmier sau biodieselul (FAME). Emisiile de particule scad cu 30% iar NO_x cu 10% comparativ cu motorina tradițională. Nu crește costul vehiculelor sau întreținerea acestora, totuși furnizarea de combustibil poate necesita costuri. Certificarea produsului este importantă, din moment ce calitatea poate interfera cu motoarele și costurile de operare. Este de asemenea, un produs de nișă.

Bioetanolul (E95 sau ED95) este un combustibil lichid care poate fi utilizat în motoarele ușor modificate cu aprindere prin compresie. Este produs prin fermentarea amidonului, zahărului sau plantelor celulozice (porumb, sfeclă de zahăr, manioc sau grâu, așchii de lemn) și apoi utilizată ca și amestec sau ca substitut direct pentru petrol. Utilizarea acestuia reduce emisiile cu efect de seră (chiar cu până la 88%). Costurile sunt derivate din adaptarea motoarelor iar costul combustibilului este influențat de politica de taxare.

Alimentarea autobuzelor se poate face cu biocombustibili de diferite tipuri și cu diferite proporții de biocomponentă. Dacă proporția de biocombustibil este mică, nu trebuie făcute modificări la sistemul actual de alimentare, în schimb dacă proporția este ridicată, în cadrul sistemului de alimentare trebuie să intervină un sistem de pregătire a combustibilului.

Avantajele autobuzelor alimentate cu biodiesel:

- Emisii poluante mai reduse decât la sistemul clasic;
- Biocombustibilii sunt combustibili regenerabili, prietenoși cu mediul.

Dezavantajele autobuzelor alimentate cu biodiesel:

- Datorită puterii calorice inferioare mai mici la biodiesel, pentru a asigura aceeași putere se injectează mai mult combustibil, ceea ce duce la o creștere a consumului de combustibil;
- La unele sisteme cu biodiesel trebuie intervenit cu modificări asupra sistemului de alimentare, ceea ce implică cheltuieli mai mari de întreținere;
- Datorită componentei bio, depunerile pe interiorul camerei de ardere sunt mai mari, reducând durata de viață a motorului și astfel crește numărul intervalelor de service.

Autobuzele ce utilizează gaze naturale produc, în general, emisii reduse de CO₂ și NO_x decât cele diesel, în timp ce emisiile de CO tind să fie mai mari. Metanul poate fi, de asemenea, produs din silvicultură, din agricultură și/sau deșeuri urbane (biometan), care poate contribui la reducerea în continuare a emisiilor. Autobuzele alimentate cu biogaz au un rezervor special, montat de obicei deasupra autobuzului, de unde se face alimentarea motorului de capacitate mare. Cutia de viteze poate fi manuală sau semi-automată, iar față de sistemul clasic are avantajul că emisiile poluante generate prin arderea biogazului sunt mai reduse la sistemul clasic Diesel.

Avantajele sistemului cu biogaz:

- Emisii poluante reduse;
- Asigurarea de locuri de muncă în mediul rural și creșterea puterii de cumpărare regională;
- Producerea biogazului asigură capacitatea de a utiliza deșeurile ca materii prime.

Dezavantajele sistemului cu biogaz:

- Posibilitatea de alimentare cu biogaz este deficitară față de posibilitatea de alimentare cu combustibil clasic;
- Tehnologia de alimentare cu biogaz presupune lucrări de întreținere periodică la perioade dese din cauza riscurilor existente;
- Necesită spații speciale cu grad crescut de securitate pentru stații de alimentare a autobuzelor cu biogaz.

În ce privește autobuzele pe bază de hidrogen, amintim că acesta este un gaz foarte inflamabil care poate fi produs din gaz natural și alte surse de hidrocarburi sau prin electroliza apei. Pe termen mediu și lung, producția majoră de hidrogen prin electroliza apei alimentată de energiile regenerabile sau alte surse cu emisii scăzute de carbon ar putea avea ca rezultat economii mari de emisii GES. O implementare mai largă a acestora în sectorul transportului urban va depinde în mare măsură de dezvoltarea ulterioară a producției de hidrogen pe scară largă, cu emisii scăzute de carbon la producerea hidrogenului. În prezent, numai hidrogenul produs din gazele naturale prin reformarea metanului cu vapori apă să fie viabilă din punct de vedere comercial. Autobuzele cu hidrogen au în prezent o infrastructură semnificativă asociată și costurile de întreținere și de asemenea, se confruntă cu restricții semnificative din cauza riscurilor de siguranță. Vehiculele alimentate cu hidrogen se află într-un stadiu relativ incipient al dezvoltării pieței și disponibilitatea este probabil să fie limitată pe termen scurt.

Introducerea vehiculelor electrice hibride permite combinarea beneficiilor diferitelor tipuri de surse de energie și tehnologii pentru motoare pentru a optimiza și adapta funcționarea la diferite condiții locale sau cerințe. De exemplu, un vehicul hibrid diesel poate fi acționat în modul electric în centru sau zonele populate care sunt foarte sensibile la zgomot sau emisii. Vehicule electrice hibride diesel combină combustia internă și un motor electric. Este în general acceptată ideea că seriile hibride sunt mai potrivite pentru funcționarea urbană cu viteză redusă, caz în care tehnologia de recuperare a energiei de frână poate fi utilizată în mod suplimentar pentru încărcarea generatorului. Vehiculele hibride pot genera economii semnificative de combustibil care ar putea justifica creșterea capitalului de investiții. Un avantaj important al autobuzelor hibride diesel este potențialul semnificativ pentru reducerea emisiilor totale (între 10 și 30% au fost raportate), în special atunci când sursa de energie este una cu emisii reduse de carbon. Nivelul real de reducere a consumului de energie este foarte ridicat și depinde de ciclul real de utilizare. De asemenea, oferă o abordare cu risc mai scăzut în ceea ce privește implementarea tehnologiei pentru motoarele electrice în flota de autobuze, permițând o tranziție relativ fără sudură de la motorină. Vehiculele hibride sunt în mod semnificativ mai scumpe decât autobuzele cu motorină sau gaze naturale. Există de asemenea costuri cu înlocuirea bateriei. Până în prezent nu a fost pusă în funcțiune nicio producție/operațiune de masă, incertitudinile privind fiabilitatea și scăderea efectivă a consumului rămân.

Autovehiculele hibride (HEV – Hybrid Electric vehicle) sunt echipate atât cu un motor cu ardere internă cât și cu un motor electric, utilizând astfel două surse diferite de energie. Un autovehicul hibrid folosește două surse distincte de putere pentru a fi antrenat. Autovehiculul hibrid combină un sistem de propulsie convențional, un consum mai scăzut de combustibil și un nivel redus de emisii. Principalele elemente ale sistemului de propulsie hibrid sunt:

- Bateriile de acumulatori electrici;
- Motorul electric;
- Motorul cu ardere internă;
- Generatorul de curent electric;
- Elementul de cuplare a sistemului mecanic cu sistemul electric;
- Sistemul de management al celor două sisteme de propulsie.

Bateriile sau supercapacitoarele utilizate de motorul electric sunt reîncărcate în mod continuu de către motorul cu ardere internă și/sau din energia generată în timpul frânării. Autovehiculele hibride Plug-in (PHEV) prezintă particularitatea de a permite încărcarea bateriilor electrice prin conectarea lor la o rețea de electricitate. Acest model constructiv asigură o autonomie mai mare pentru deplasarea în modul electric.

Combinarea dintre motorul cu ardere internă și motorul electric are la bază interacțiunea perfectă dintre sistemul modern de comandă și componentele hibride optimizate. Sistemele de management integrate în autovehiculele hibride asigură realizarea comutării între sistemele de propulsie electrice, hibride și cu ardere internă, fără a afecta confortul pasagerilor. La momentul actual, un sistem de propulsie hibrid format dintr-un motor cu ardere internă și un motor electric, echipat cu tehnologie de tip Plug-in, poate fi considerat ca o soluție tranzitorie înspre noua tehnologie bazată pe un autovehicul electric echipat cu o unitate Range Extender (REV) și anume autovehiculului este echipat cu un motor cu ardere internă ce servește exclusiv la încărcarea acumulatorului și nu la antrenarea autovehiculului. Acest concept asigură utilizarea energiei electrice pe distanțe medii, în

condițiile utilizării unei cantități minime de combustibil fosil și implicit de emisii poluante. Spre deosebire de autovehiculul hibrid serie, und motorul cu ardere internă asigură alimnetarea motorului cu energie într-un procent de peste 90% din timpul de funcționare, autovehiculul electric cu Range Extender, funcționează exclusiv pe baza energiei furnizată de acumulatori, motorul cu ardere internă pornind doar atunci când nivelul de energie din acumulatori scade sub un anumit nivel. Un ciclu funcțional al unui autovehicul hibrid este format dintr-o perioadă de accelerare, una de rulare la o viteză constantă și una de decelerare de unde se cosntată că puterea necesară, în prima fază, este mult mai mare decât dea necesară rulării la o viteză constantă.

Sistemele de propulsie care au în componența lor, pe lângă un sistem convențional cu motor cu ardere internă, cel puțin un sistem care furnizează cuplu de tracțiune la roțile autovehiculului și care recuperează o parte din energia cinetică obținută la decelerare sunt denumite sisteme de propulsie hibride regenerative.

Autovehiculele hibride se pot clasifica și în funcție de tipul de combustibil cu care este alimentat motorul cu ardere internă și anume:

- Motor cu aprindere prin comprimare alimentat cu combustibil fosil diesel;
- Motor cu aprindere prin comprimare alimentat cu amestec pe bază de biodiesel;
- Motor cu aprindere prin scânteie alimentat cu combustibil fosil benzină;
- Motor cu aprindere prin scânteie alimentat cu amestec pe bază de bioetanol;
- Motor cu aprindere prin comprimare alimentat cu CNG.

Autobuzele electrice sunt alimentate de o baterie reîncărcabilă și nu implică motor cu combustie internă. Prin utilizarea lor se reduce cu până la 75% consumul de energie și emisiile asociate, în funcție de cantitatea de energie electrică produsă (factorul de emisie al rețelei). Serviciul de transport public cu autobuze electrice este relativ bine stabilit pentru unele servicii de nișă (de ex. autobuze în zone centrale sensibile la zgomot și emisii).

Utilizarea autobuzelor electrice a crescut foarte mult în lume în ultimii ani, pe măsură ce s-a dezvoltat și performanța acestora. Autobuzele electrice oferă multe avantaje între care că nu emit poluanți și au costuri reduse de exploatare și întreținere. Prețurile mai mari de achiziție constituie principala piedică din cauza căreia autobuzele electrice nu se generalizează, un model electric poate fi de două ori mai scump decât un autobuz comparabil diesel.

La început, autobuzele electrice aveau o autonomie limitată și accelerație redusă și nu putea funcționa la viteze mai mari. Situația se schimbă radical în cazul autobuzelor mai noi. În 2016, US Proterra a realizat prezentarea publică a autobuzului Catalyst E₂ care are o autonomie de cca. 560 km – mai mult de dublu față de autobuzele mai vechi alimentate cu baterii. În trecut, inconvenientele procesului de încărcare și timpul îndelungat de încărcare (până la 6 ore) a fost o înghijorare majoră pentru operatorii de transport public cu autobuzul. Cu toate acestea, Bombardier, BYD, Scania și Toshiba au comercializat sau au anunțat planuri să comercializeze sisteme de încărcare fără cablaj (wireless) pentru autobuze electrice.

La finalul lui 2016, Scania a început să testeze un sistem propriu de încărcare wireless inductiv în Sodertalje Suedia iar Volvo's 7900 Electric și autobuzele 7900 Hibrid utilizează sistemul de încărcare Opportunity Charging System. Sistemul este proiectat să fie instalat în stațiile obișnuite de autobuz și poate automat să se conecteze la autobuz și să încarce bateriile în mai puțin de șase minute. Proterra oferă două sisteme de încărcare rapidă: un încărcător de la linia de contact în traseu și un încărcător plug-in pentru depou. Sistemul de încărcător de la linia de contact în traseu oferă timpi de încărcare de 5-13 minute. Volvo, Buses și Heliox au inaugurat o stație de încărcare pentru autobuze electrice ceea ce înseamnă că autobuzele electrice și stațiile de încărcare de la diferiți fabricanți pot fi utilizate împreună. Scopul acestei asocieri este să faciliteze introducerea sistemelor de autobuze electrice în diferite orașe din lume pentru dezvoltarea și comercializarea autobuzelor electrice și autobuzelor electrice hibrid echipate cu sisteme pentru DC opportunity charging utilizând standarde deschise. Stația de încărcare (instalată la fabrica Volvo Group R&D în Gothenburg) este bazată pe sistemul OppCharge cu următorii factori:

- Interfața dintre stațiile de încărcare și vehiculele este CSS standard
- Are o putere de încărcare de 150, 300 sau 450 kW

- Este o soluție cu un cost redus pentru autobuze și pantograful de poate atășa la pilon, iar minirețeaua de contact se poate monta pe acoperiș adăugând o greutate nu prea mare pe acoperișul autobuzului
- Utilizează colectoare de curent, cu comunicații între autobuz și stația de încărcare via Wi-fi
- Este susținută de furnizori de infrastructură: ABB, Heliox și Siemens și fabricanții de autobuze Ebusco, Iveco, Solaris și Volvo
- Este implemmentată ca o interfață obișnuită în mai mult de 12 țări

Cu noua stație de încărcare, Volvo speră să demonstreze că autobuzele electrice fabricate de companie sunt compatibile cu încărcătoarele de la diferiți fabricanți.

În Hamburg operează autobuzul electric hibrid Volvo alimentat cu energie electrică cu un sistem de încărcare Siemens. Stațiile de încărcare rapidă sunt una din ultimele tehnologii de la Siemens fiind sisteme de încărcare de înaltă performanță pentru autobuze electrice, respectivul autobuz realizând serviciu pe o linie de 7 km doar cu propulsie electrică, așadar fără poluare.

Vehiculele electrice se află într-un stadiu relativ incipient al dezvoltării pieței, iar disponibilitatea acestora este probabil, să fie limitată pe termen scurt, care ar trebui luată în considerare atunci când se întreprind acțiuni substanțiale de modernizare a flotei sau înlocuirea a sa. De asemenea, se pot asocia costuri semnificative în ce privește infrastructura. Un element important în menținerea și costul asociat al ciclului de viață a flotei este reprezentat de înlocuirea bateriilor, a căror implicații trebuie să fie luate în considerare când se evaluează implementarea unei astfel de tehnologii. Având în vedere gamele limitate oferite în prezent de autobuzele electrice, trebuie luat cu atenție în considerare impactul operațional datorat procedurii de încărcare a bateriei (încărcarea necesită mai multe ore pe unitate) și implicațiile asupra infrastructurii de încărcare și dimensiunea necesară a flotei.

Autovehiculele cu propulsie electrică pot fi clasificate în funcție de motorul electric cu care sunt echipate și după modul de alimentare cu energie electrică (autonome și neautonome). După natura căii de circulație, autovehiculele se clasifică în: autovehicule electrice pe cale ghidată convențională sau neconvențională, autovehicule electrice cu pernă de aer sau pernă magnetică, autovehicule electrice pe cale neghidată (carosabil). O altă clasificare a autovehiculelor cu propulsie electrică este în funcție de tipurile de baterii cu care sunt echipate.

Se vor prezenta mai jos avantajele și dezavantajele diferitelor tipuri de autobuze hibrid.

A. Autobuzele hibrid paralele – acționare cu motor diesel și cu motor electric

Autobuzele hibrid-diesel au atât un motor termic diesel cât și un motor electric care pot transmite moment motor la roată, prin intermediul unui sistem serie sau paralel.

Avantajele sistemului hibrid diesel:

Prin utilizarea unui motor diesel cuplat cu un generator electric se produce energie electrică necesară pentru alimentarea motoarelor electrice de tracțiune cuplate cu roțile punții motoare. Față de autobuzele cu motor diesel clasic și cutie de viteză, sistemul hibrid reprezintă marele avantaj că grupul motor generator funcționează într-un regim constant optim la care nivelul de noxe este redus la maxim, practic nu se produce fum și sistemul poate fi mult îmbunătățit prin utilizarea de baterii electrice de tracțiune tampon de tipul motor diesel generator.

Avantajele comparativ cu sistemul motor diesel sunt:

- funcționarea în regim constant (regim optim) a motoarelor diesel reduce foarte mult monoxidul de azot NO_x, CO₂, particule și poate fi aplicat un sistem de filtrare mult mai eficient datorită funcționării în regim constant;
- reducerea cu circa 40% a consumului de combustibil diesel, comparativ cu tracțiunea diesel clasică, datorită funcționării doar în regim optim a motorului diesel;
- creșterea eficienței prin utilizarea sistemului de recuperare a energiei electrice la frânare, prin încărcarea bateriilor electrice tampon;
- reducerea zgomotului în funcționarea motorului diesel, deoarece acesta funcționează în regim constant;
- posibilitatea utilizării sistemelor moderne de control a tracțiunii/frânării electrice cu ABS respectiv ASR obținând o eficiență sporită atât din punct de vedere al demarajului cât și al frânării, o funcționare lină fără șocuri și un sistem de control electronic;
- posibilitatea introducerii unui sistem modern computerizat de diagnoză;

- prelungirea duratei de funcționare fără reparații majore a grupului motor diesel generator datorată funcționării acestuia în regim constant optim.

Dezavantaje:

- nu se elimină poluarea aerului deoarece va continua să aibă emisii de NO_x, CO₂, particule, fiind totuși un motor diesel;
- nu se elimină sistemul de alimentare cu motorină cu toate dezavantajele impuse de acesta;
- nu se reduce foarte mult zgomotul comparativ cu soluția total electrică;
- costurile de exploatare sunt mai mari deoarece sistemul de purificare a emisiilor necesită consum de agent oxidant Adblue și de asemenea filtrele de particule trebuie periodic curățate;
- sistemul grup motor siesel generator ocupă un volum important, au greutate mare, se amplasează de regulă în partea din spate în locul motorului diesel clasic, duce la încărcarea punții spate și reduce capacitatea de călători transportați;

În concluzie, soluția de tip hibrid cu toate că oferă o autonomie totală similară cu cea a autobuzului diesel clasic, totuși păstrează toate dezavantajele motorului diesel clasic. Nu este recomandabilă o astfel de soluție, fiind uzată moral.

B. Autobuze hibrid paralel - acționare cu motor alimentat cu etanol și cu motor electric
Autobuzele hibrid-etanol au un motor termic care funcționează cu etanol și un motor electric care pot transmite moment motor la roată, prin intermediul unui sistem serie sau paralel, în timp ce sistemul electric are doar un motor electric alimentat cu ajutorul unor baterii de capacitate mare.

Avantajele sistemului hibrid etanol:

- emisii poluante locale zero și eliminarea expunerii călătorilor și a pietonilor la aceste emisii pentru autobuzele electrice;
- inexistența emisiilor poluante cu un impact negativ prin depunerea pe suprafețele clădirilor istorice;
- lipsa vibrațiilor dăunătoare infrastructurii și clădirilor istorice din zona centrală;
- asigurarea unui confort ridicat al pasagerilor și a participanților la trafic prin lipsa vibrațiilor generate de motoarele cu ardere internă de capacitate mare;
- posibilitatea de creare a unor zone centrale cu poluare zero;
- costuri de întreținere mai mici datorită lipsei unor sisteme specifice motoarelor clasice;
- costuri de exploatare reduse datorită prețului energiei electrice mai mici comparativ cu combustibilul clasic, raportat la distanța parcursă;
- nu necesită instruirea personalului de întreținere pentru sistem.

Dezavantaje ale sistemului hibrid etanol:

- temperatura scăzută din timpul sezonului rece afectează capacitatea de stocare a acumulatorilor, precum și timpul de încărcare, fapt care limitează distanța parcursă și prelungeste timpul de încărcare;
- sistemul permite o autonomie superioară fiind independentă de existența stațiilor de încărcare electrică;
- capacitatea de transport diminuată datorită masei bateriilor de acumulatori;
- necesită investiții pentru achiziția de noi stații de încărcare a acumulatorilor localizate la capăt de linie, prin sisteme de reîncărcare inductivă sau prin stații multiple de încărcare rapidă;
- este necesară o investiție pentru construcții noi;
- necesită echipamente speciale pentru întreținerea acestora;
- necesită instruirea personalului pentru utilizarea corespunzătoare a acestora;
- inexistența unei surse de alimentare de capacitate mare cu combustibil pe bază de etanol.

Această soluție prezintă o reducere a noxelor emise de motorina diesel, la funcționarea cu etanol față de funcționarea cu motorină. Prezintă marele dezavantaj că nu există în prezent în Municipiul Miercurea Ciuc un sistem de distribuție și alimentare cu etanol și nici nu există producători de talie mare pentru etanol pentru a avea prețuri competitive cu ale motorinei.

C. Autobuze hibrid paralel plug in (EURO 6) cu stații de încărcare aferente respectiv:

- la capete de linii
- pe parcursul traseului

Autobuzele hibrid-diesel cu plug-in au atât motor termic diesel cât și un motor electric care pot transmite moment motor la roată, dar încărcarea acumulatorilor ce alimentează motorul electric poate fi făcută prin conectarea directă a acestora la o priză de alimentare specială, în timp ce sistemul electric nu mai are motorul diesel și are o capacitate mult mai mare a bateriilor care furnizează energie electrică motoarelor electrice.

Avantajele sistemului hibrid diesel plug in:

- emisii poluante locale zero și eliminarea expunerii călătorilor și a pietonilor la aceste emisii pentru autobuzele electrice;
- inexistența emisiilor poluante cu un impact negativ prin depunerea pe suprafețele clădirilor istorice;
- lipsa vibrațiilor dăunătoare infrastructurii și clădirilor istorice din zona centrală;
- asigurarea unui confort ridicat al pasagerilor și a participanților la trafic prin lipsa vibrațiilor generate de motoarele cu ardere internă de capacitate mare;
- posibilitatea de creare a unor zone centrale cu poluare zero;
- costuri de întreținere mai mici datorită lipsei unor sisteme specifice motoarelor clasice;
- costuri de exploatare reduse datorită prețului energiei electrice mai mic comparativ cu combustibilul clasic, raportat la distanța parcursă;
- nu necesită instruirea personalului de întreținere pentru sistemul diesel plug in.

Dezavantajele sistemului hibrid diesel plug in:

- temperatura scăzută din timpul sezonului rece afectează capacitatea de stocare a acumulatorilor, precum și timpul de încărcare, fapt care limitează distanța parcursă și prelungește timpul de încărcare;
- capacitatea de transport diminuată datorită masei bateriilor de acumulatori;
- necesită investiții pentru achiziția de noi stații de încărcare a acumulatorilor localizate la capăt de linie, prin sisteme de reîncărcare inductivă sau prin stații multiple de încărcare rapidă;
- este necesară o investiție pentru construcții noi;
- necesită echipamente speciale pentru întreținerea acestora;
- necesită instruirea personalului pentru utilizarea corespunzătoare a acestora;
- prețul de achiziție mai ridicat al autobuzelor electrice.

Sistemul hibrid la care funcționarea este preponderent electrică și grupul motor diesel generator are un rol ajutător numai în condițiile când există o suprasolicitare sau se asigură limita maximă de descărcare a bateriilor, situație în care autobuzul se deplasează numai pe baza grupului generator, motorul diesel generator, până la prima stație de încărcare electrică a bateriilor, reduce și mai mult noxele produse de motorul diesel. Funcționează cu rol ajutător un timp foarte scurt față de timpul total de funcționare și fiind mai redus ca putere și gabarit are o influență mai redusă asupra capacității de transport călători.

Acest sistem nu se recomandă pentru autobuze, fiind în special pentru autoturisme.

D. Autobuze electrice

Vehiculele electrice sunt cele care sunt alimentate solo de o baterie reîncărcabilă. Autobuzele care utilizează o astfel de tehnologie nu au nevoie de un motor cu combustie internă. Unele dintre ele sunt încărcate pe traseu la puncte de încărcare de-a lungul acestuia sau la plecare sau sosire. Altele au baterii care se încarcă peste noapte. Un alt regim de reîncărcare este de a combina cele două prin încărcarea vehiculului noaptea și încărcarea bateriei când vehiculul operează. Flexibilitatea rutei depinde de infrastructura de reîncărcare.

Emisiile de CO₂ sunt dependente de modul în care este produsă energia electrică. Rețeaua variază de-a lungul Europei iar emisiile pot fi reduse cu 100% dacă sunt utilizate surse regenerabile.

Acestea nu au emisii de gaze cu efect de seră.

Aceste autobuze sunt mai puțin flexibile din moment ce sunt proiectate să ruleze pe o anumită rută funcție de regimul de încărcare. Întârzierile de pe traseele aglomerate pot avea un impact negativ asupra operării acestora dat fiind regimul de încărcare. Reîncărcarea poate fi o problemă pentru flotele mai mici sau pentru liniile de autobuz mai lungi.

D.1 Autobuze complet electrice cu stație fixă de încărcare la capete de linii/depou

Autobuzele electrice pot fi împărțite în două categorii: neautonome (conectate la o sursă de energie electrică în timpul funcționării – troleibuzele) și autonome, care utilizează energia electrică

înmagazinată pentru a alimenta sistemul de propulsie format din unul sau mai multe mașini electrice. Datorită puternicei dezvoltări a sistemelor de stocare a energiei electrice (baterii sau condensatoare), această categorie de autobuze se află în ultimii ani în centrul atenției producătorilor de autovehicule și autobuze.

Avantajele autobuzelor electrice cu stație fixă de încărcare:

- reducerea greutateii și a volumului echipamentului de tracțiune și frânare electrică;
- eliminarea în totalitate a emisiilor poluante diesel și particule (emisiile produse local);
- realizarea unui mers silențios fără șocuri la demaraj, virare;
- posibilitatea controlului electronic cu sisteme moderne cu procesor, ABS și ASR;
- introducerea sistemelor de diagnoză computerizată ce permite dimensionarea costurilor de revizii planificate;
- introducerea mentenanței corective în locul celei preventive;
- creșterea fiabilității;
- randamentul superior al mașinilor electrice (>90%) comparativ cu cel al motoarelor cu ardere internă (~30%);
- capacitatea mașinilor electrice de a funcționa în regim de generator în perioade de frânare, energia produsă fiind stocată în baterii, crescând randamentul total al sistemului;
- mașinile electrice pot fi amplasate în roțile autobuzului, permițând astfel amplasarea de baterii în spațiul destinat motorului termis, în cazul soluțiilor clasice;
- în plus, dacă se dorește o autonomie mai mare, bateriile suplimentare pot fi amplasate pe plafonul autobuzului sau sub podea, în funcție de alegerea producătorului, așadar se câștigă spațiu destinat călătorilor;
- alimentarea cu energie electrică a bateriilor se face în general pe timpul nopții, presupunând o încărcare de lungă durată, 4-6 ore la curenți de valoare redusă.

Dezavantajele autobuzelor electrice cu stație fixă de încărcare:

- autonomia acestor autobuze este limitată de cantitatea/volumul/masa de baterii sau condensatoare montate la bord; pentru acest tip de autobuze se utilizează o cantitate mare de baterii pentru a asigura o autonomie necesară parcurgerii fără reîncărcare intermediară în timpul zilei, fapt ce reprezintă un dezavantaj important, masa totală a autobuzului crescând simțitor, cu influența negativă asupra consumului total de energie electrică;
- pe perioada de încărcare autobuzele nu pot fi utilizate, fiind necesar un număr mai mare de autobuze pentru a deserve același număr de pasageri;
- menținerea bateriilor în ecart de temperatură optim pentru funcționarea optimă;
- sistemul de încărcare cu stații amplasate la capete de linie necesită investiții relative mari;
- creșterea costurilor generale de exploatare, deoarece stațiile din traseu chiar dacă funcționează în regim automat trebuie să fie supravegheate de un dispecerat propriu și trebuie să fie revizuite și reparate periodic ce către echipe specializate;
- un dezavantaj major – traseele de autobuze sunt dependente de existența unor stații primare de alimentare cu energie electrică de 10KV sau 20KV, cu putere suficientă, pentru a putea reîncărca simultan toate autobuzele unei linii în scenariul maximal.

D.2 Autobuze complet electrice cu încărcare inductivă

Un sistem de încărcare inductiv elimină orice fel de contact electric sau mecanic între autobuz și stația de încărcare. Principiul de funcționare al unei stații de acest tip este similar cu cel al unui transformator. Astfel, bobina principală este montată pe carosabil, iar în momentul în care autobuzul este aliniat corespunzător se transmite un semnal unității centrale de comandă iar pe baza principiului inducției electromagnetice se induce tensiune electromotoare în înfășurarea secundară montată pe autobuz. Energia electrică este stocată în funcție de tipul autobuzului și de durata încărcării (încărcare rapidă sau încărcare ultrarapidă) în baterii sau/și în supracondensatori.

Avantajul principal al încărcării inductive se datorează modului de amplasare a stației, sub nivelul asfaltului, fără să influențeze traseul altor vehicule sau pietoni care trec pe deasupra stației de încărcare.

Dezavantajele sunt legate de amenajarea spațiului necesar stației sub nivelul suprafeței de rulare, aspect care poate constitui o problemă dată fiind infrastructura specifică a orașelor (sisteme subterane de alimentare cu energie electrică, date, apă, canalizări etc.).

D. Sistemul TOSA

Pentru toate variantele de autobuze electrice analizate mai sus este necesară utilizarea unor baterii de valoare mare sau medie ca și capacitate instalată. Pentru reducerea volumului de baterii s-a dezvoltat sistemul TOSA, dezvoltat de un consorțiu din Elveția. Acest concept presupune înlocuirea bateriilor cu supracondensatori care au următoarele *avantaje*:

- densitate mare de putere;
- durată lungă de viață;
- cicluri rapide de încărcare/descărcare;
- variație redusă a performanțelor cu temperatura mediului ambiant etc.

Dezavantajul principal al utilizării supracondensatoarelor este reprezentat de densitatea mică de energie care efectează implicit autonomia.

Astfel, utilizarea acestora ca și sursă principală de energie determină o autonomie redusă a autobuzului, fiind necesară încărcarea ultrarapidă, cu ajutorul unor stații special amenajate a autobuzului pe parcursul traseului pentru a putea încheia ruta respectivă.

Introducerea sistemelor de încărcare rapidă pe traseele autobuzelor care tranzitează centrele orașelor ridică probleme de ordin tehnic:

- spațiul limitat de amplasare al acestor sisteme;
- posibilitățile reduse de conectare la rețeaua de energie electrică (practic pentru astfel de puteri în unele locații nu există posibilitatea de conectare la rețeaua electrică);
- aspecte de ordin estetic și care nu fac parte din planul urbanistic al orașului.

Pentru implementarea sistemului Tosa, este necesară utilizarea a trei tipuri de stații:

- stații de încărcare ultrarapide (timpul de încărcare 15 secunde); aceste sisteme sunt motate pe traseu și asigură energia necesară autobuzului pentru parcurgerea unei distanțe care variază între 1 și 2 km în funcție de declivitățile traseului;
- stații de încărcare rapide (3-4 minute), motate la capetele de traseu și asigură energia necesară pentru prima parte a traseului;
- stații de încărcare lentă (30 minute); acest tip de stații sunt utilizate pentru încărcarea autobuzului la capacitatea maximă în afara orelor programului de lucru.

Autonomia redusă a acestor autobuze evidențiază două *dezavantaje* majore:

- gradul redus de libertate a autobuzului în trafic (sunt imposibile abaterile de peste un kilometru de la traseu);
- crește riscul de a rămâne fără energie electrică în cazul unor situații neprevăzute (accidente, ambuteiaje etc.) cu influență directă în confortul pasagerilor prin închiderea sistemelor de încălzire/ventilație pentru economisirea energiei electrice.

Pe lângă dezavantajele enumerate se adaugă și costul mult mai mare de implementare al unui astfel de sistem (autobuze și cele trei tipuri de stații), comparativ cu celelalte tipuri de autobuze electrice prezentate.

E. Autobuze cu pile de hidrogen

Unele autobuze sunt alimentate cu hidrogen, în timp ce altele există ca vehicule hibride pe bază de hidrogen. Hidrogenul poate fi utilizat într-un motor pe bază de motorină convertit sau pentru alimentarea unei "celule de combustie", care acționează mai degrabă ca o baterie. Combustibilul hidrogen poate fi produs prin transformarea aburului din gazele naturale, prin ruperea unei surse de hidrocarburi (cum ar fi gaze naturale, combustibili fosili sau etanol) sau prin electroliza apei. Electroliza alimentată de surse de energie regenerabile sau cu emisii reduse de carbon (cum ar fi cele nucleare) oferă emisii echivalente de CO₂ semnificativ mai mici decât reacția de transformare a aburului sau electroliza alimentată de energie convențională.

Dacă metodele de producere a hidrogenului utilizează energia regenerabilă, aceste autobuze pot fi considerate a fi una dintre cele mai promițătoare tehnologii locale pentru emisii locale zero pe termen lung.

Varianta cu pile de combustie ce folosesc gaze naturale prezintă practic aceleași dezavantaje și nu a putut fi extinsă în domeniul transportului de călători. Se preferă variantele cu motor diesel sau GNC sau cea cu GPL, sunt mult mai simple la un cost mai redus și pot fi utilizate eficient în situația în care țara respectivă dispune de rezervoare de gaze naturale și poate vinde la operatorul de transport public la prețuri subvenționate, mai reduse decât prețul motorinei.

Diferența între autobuzele clasice și cele cu pile de hidrogen este faptul că autobuzul cu pile de hidrogen utilizează un rezervor de hidrogen comprimat care alimentează pilele de hidrogen ce generează curent electric continuu, care cu ajutorul unui convertor este transformat în curent alternativ și antrenează motoarele/motorul electric ce transmite moment motor la roată, în timp ce autobuzele clasice au un motor termic care este alimentat cu combustibil fosil și generează emisii poluante.

Autobuzele pe pile de hidrogen sunt utilizate în stadiu de prototip, iar stații de alimentare cu hidrogen există în unele țări din vestul Europei (Spania, Franța, Marea Britanie, Germania și Italia).

În cadrul sistemului variantei fuel cell cu alimentare cu hidrogen se obține o reducere completă a noxelor. Prin combustia hidrogenului cu pila electrică se obține o reducere completă a noxelor, prin combustia hidrogenului cu pila electrică se obțin ca emisii doar vapori de apă și nu poluează mediul. Sistemul prezintă toate avantajele unui autobuz electric dar are foarte mari dezavantaje care practic au împiedicat extinderea și generalizarea soluției:

- necesitatea de dotare cu stații de încărcare cu hidrogen, atât în depouri cât și la capete de linii;
- necesitatea realizării unor sisteme complexe de înmagazinare și supraveghere a funcționării cu hidrogen, respectiv rezervoare speciale, sistem special de detecție pierderi de gaze, sistem de distribuire în interiorul autobuzelor între rezervoare și pila de combustie etc.
- hidrogenul este un gaz foarte periculos din punct de vedere al posibilității de exploatare, chiar și în concentrații scăzute, nu poate fi utilizat pentru aceste aplicații, neputând fi lichefiat și se epăstrează în stare gazoasă în rezervoare pline, cu materiale poroase astfel încât să nu atingă concentrația pentru autoaprindere sau explozie;
- producerea hidrogenului se face în stații speciale prin hidroliza apei, există pericolul genera de prezența hidrogenului cât și a oxigenului în echipamentele de hidroliză, deci și stațiile fixe de producere a hidrogenului au un grad ridicat de pericolozitate.

Implementarea de autobuze cu pile de hidrogen în Municipiul Miercurea Ciuc implică cheltuieli mari cu construcția de stații de alimentare cu hidrogen, pe lângă prețul ridicat al autobuzelor, mai ales dat fiind faptul că în zonă nu există niciun fel de posibil furnizor pentru astfel de gaz.

Avantajele sistemului cu pile de hidrogen:

- emisii poluante zero;
- temperatura scăzută din timpul sezonului rece afectează capacitatea de stocare a acumulatorilor, precum și timpul de încărcare fapt care limitează distanța parcursă și prelungește timpul de încărcare;
- autonomia autobuzelor cu pile de hidrogen este mai scăzută (250 – 400 km) decât cele clasice (700 – 800 km – în funcție de varianta constructivă) din cauza consumului mai redus de combustibil a sistemului clasic.

Dezavantajele sistemului cu pile de hidrogen

- siguranța mai mică a pasagerilor dat fiind existența rezervorului de hidrogen comprimat (în caz de scăpări, există pericol de explozie din cauza reacției hidrogenului cu oxigenul din aer);
- este nevoie de stații speciale de stocare a hidrogenului care se realizează la temperaturi mai mici de -200°C sau la presiuni mai mari de 700 de bari;
- costuri de întreținere mult mai mari datorită complexității sporite a sistemului care utilizează pile de hidrogen;
- sunt necesare ateliere specializate pentru întreținerea și repararea autobuzelor cu pile de hidrogen;
- prețul de achiziție mai ridicat al autobuzelor cu pile de hidrogen, fiind în stadiu de prototip;

- posibilitatea de alimentare cu hidrogen este deficitară față de posibilitatea de alimentare cu combustibil clasic, datorită inexistenței infrastructurii la nivel local;
- necesită spații speciale cu grad de securitate pentru stații de alimentare a autobuzelor cu hidrogen.

Troleibuzele pot reduce emisiile de gaze cu efect de seră cu până la 95%. Troleibuzele nu produc emisii de țeavă de eșapament. Emisiile de carbon, nitrogen sau oxizi de sulf pot depinde de proporția de tip de carburanți fosili utilizați pentru a genera electricitatea pentru rețeaua națională. O considerație majoră de costuri este aceea dacă rețeaua electrică pentru troleibuze este deja în funcțiune sau dacă necesită modernizare. Construirea infrastructurii de rulare pentru troleibuze este de circa 1 mil de euro pentru 1 kilometru. Costurile de operare sunt relativ scăzute date fiind consumurile mai scăzute de energie în comparație cu carburantul pentru motoare diesel. S-au mai evidențiat costuri mai reduse de întreținere și o mai mare durată de viață decât în cazul autobuzelor diesel.

Orice decizie de înlocuire a flotei de autobuze trebuie să ia în considerare elemente strategice (europene, naționale, regionale, industriale), elemente locale compatibile cu strategia, satisfacerea cerințelor viitoare, opinia publică, structura și segmentarea pieței, costurile ciclului de viață (pentru a evita riscurile sustenabilității financiare), dezvoltarea tehnologiei, maturitatea, cerințele de infrastructură, problemele de mediu și sociale (înțelegerea aspectelor problematice ale transportului public local), riscul (de cost, financiar, operațional, de întreținere și înlocuire, de energie/mediu). În tabelul de mai jos sunt prezentate o serie de costuri funcție de tehnologia de autobuz utilizată.

Tabel 28 Costuri comparative autobuze standard 12 m, funcție de tehnologie

Tehnologie	Costuri
Diesel	300000 euro per autobuz
Biodiesel	300000 euro per autobuz
Gaz Natural Comprimat - CNG	350000 euro per autobuz Stație de alimentare cu gaz – circa 10000 euro per autobuz
Gaz petrolier lichefiat	350000 euro per autobuz Stație pentru GPL
Electric	300000 euro per autobuz 2000 euro/kWh per baterie 600000 euro per autobuz (150 kWh) 300000 Stație de încărcare (încărcare rapidă 300 Kw) 40000 euro transformatorul de putere
Hidrogen	400000-700000 euro per autobuz Stație de alimentare cu hidrogen: Electrolizor: 500000-1000000 euro Compresori Înmagazinarea gazului: 1300 – 1700 euro/kg Dispenser – 120000-220000 euro Proiect: 300000-1000000 euro
Hidrid diesel - electric	450000-500000 per autobuz cu baterie inclusă
Hibrid troleibuz-electric	Infrastructură: 500000 euro per km 300000 euro autobuzul

În achiziționarea noilor autobuze se vor lua în considerare și asigurarea unui confort ridicat al călătoriei și un anumit nivel al capacității de transport, flexibilitate în operare, dotarea cu echipamente pentru: informarea călătorilor în timpul călătoriei, funcții de e-ticketing, funcții de monitorizare a cererii de transport, numărare călători, capacitate de transport etc.), funcții de securitate la bordul vehiculelor, funcții de management al transportului public (AVL, comunicații, coordonare dispecer, SOS), costurile de întreținere și operare, adaptarea dimensiunilor vehiculelor de transport public la specificul rețelei stradale, asigurarea siguranței călătorilor și accesibilitate pentru persoanele cu deficiențe de deplasare, vedere și auz, în conformitate cu legislația în vigoare. Dezvoltarea unei soluții de transport public urban de persoane bazate pe autovehicule echipate cu sisteme de

propulsie hibride și electrice, încurajează utilizarea transportului public și dezvoltarea infrastructurii transportului public cu scopul reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră.

Pe baza informațiilor prezentate în această secțiune, în tabelul următor sunt prezentate argumentele pro și contra privind adoptarea uneia sau alteia dintre tehnologiile alternative prezentate pentru autobuzele de transport public urban.

Tabel 29 Argumente pro și contra diferitelor tehnologii alternative ale autobuzelor de transport public

	Pro	Contra
Combustibili pe bază de gaz		
Gaz natural comprimat	Reduceri majore ale emisiilor de particule și NO _x comparativ cu autobuzele tradiționale diesel (dar nu față de autobuzele cu Euro 6)	Gazul natural nu este regenerabil, iar reducerea emisiilor nu este semnificativ mai bună (sau poate fi chiar mai rea) decât autobuzele tradiționale diesel
	Taxe relativ mai scăzute la costul de achiziție a autobuzelor cu CNG comparativ cu alte tehnologii	Au fost raportate unele probleme legate de siguranța privind depozitarea gazului la bord
	Piață matură, numeroase experiențe identificate	
Biocombustibili		
Biometan/biogaz	Reduceri semnificative ale gazelor cu efect de seră comparativ cu autobuzele tradiționale diesel, în special când emisiile de metan sunt evitate Emisiile de gaze cu efect de seră tind să fie mai scăzute decât la FAME, HVO și etanol derivat din cereale (deși mai mari ca cele de la etanol provenit din lemn/paie de grâu sau BTL)	Potențialul de producere din deșeuri este relativ scăzut. Un mai mare potențial provine din gazeificarea produselor agricole
	Emisii de particule aproape zero. Până la 30-80% reduceri pentru emisiile de NO _x înregistrate în comparație cu motoarele diesel tradiționale (dar nu cu cele cu Euro 6)	Prețul combustibilului și disponibilitatea va depinde puternic de condițiile pieței locale și de lanțul de furnizare
	Tehnologia la fel cu CNG, de aceea este o piață relativ bine dezvoltată și taxe relativ mai scăzute la costul de achiziție a autobuzelor cu gaz comparativ cu a celor cu alte tehnologii	Au fost raportate unele probleme legate de siguranța privind depozitarea gazului la bord
	Este un gaz regenerabil realizat din materiale organice inclusiv deșeuri	
Biodiesel (FAME)	Reduceri de emisii cu gaz de seră pot fi foarte mari comparativ cu motorina →	Dar aceasta depinde de stocuri (uleiurile provenite din deșeuri pot duce la cele mai mici emisii, uleiul

	Pro	Contra
		de palmier la cele mai crescute – depinde de metodele de procesare)
	Emisiile de particule la țeava de eșapament pot fi semnificativ mai mici decât în cazul motorinei →	Deși emisiile de particule și NO _x pot fi mai mari
	Nicio taxă pentru costul achiziției vehiculului	Costurile de aprovizionare cu combustibil depind de condițiile pieței locale și de finanțare ex. scutirea de taxe
	Este un combustibil regenerabil derivat din uleiuri vegetale și uleiuri din deșeuri	Implicații privind transformarea terenului departe de habitatele naturale sau de cele pe care se cultivă
Uleiul hidrogenat vegetal (HVO)	Reducerea de emisii cu gaz de seră pot fi foarte ridicate comparativ cu motorina tradițională și chiar mai bune decât în cazul FAME →	Dar din nou aceasta depinde foarte mult de stocul brut sau de metodele de procesare (de ex. HVO provenit din floarea soarelui conduce la jumătate din cele provenite de la HVO de soia)
	Este un combustibil regenerabil derivat din uleiuri vegetale, ulei de gătit utilizat, grăsime animală sau reziduri grase	Reducerea emisiilor locale nu este așa ridicată ca în cazul altor tehnologii/combustibili
		Furnizarea este relativ limitată
		Implicații privind transformarea terenului departe de habitatele naturale sau de cele pe care se cultivă
Biomass-to-liquid (BTL) Biomasă în lichid	Are cele mai scăzute emisii dintre toți combustibilii. Doar 10% din emisii provenite de la HVO din ulei de palmier sau biodiesel FAME	Costurile de aprovizionare cu combustibil depind de condițiile pieței locale și de finanțare ex. scutirea de taxe
	Nu se percep taxe pentru costul de achiziție al vehiculului	Reducerea emisiilor locale nu este așa ridicată ca în cazul altor tehnologii/combustibili
	Este un combustibil regenerabil derivat din biomasă ex. deșeuri din lemn sau de la fermă	
Bioetanol	Emisiile cu efect cu gaz de seră provenite din etanolul din paie de grâu și lemn sunt foarte scăzute comparativ cu ale altor biocombustibili exceptând BTL. Emisiile din etanolul derivat din cereale sunt comparabile cu cele provenite de la FAME și HVO	Puțini furnizori în majoritatea țărilor europene
	Este un combustibil regenerabil produs din fermentarea materialelor organice	Există un număr limitat de furnizori de combustibil în majoritatea țărilor europene și costurile depind de condițiile pieței locale și de finanțare ex. scutirea de taxe.

	Pro	Contra
Autobuze hibride		
Diesel electric	Emisiile de gaze cu efect de seră pot fi de 30% comparativ cu autobuzele diesel tradiționale	Aceste condiții variază în funcție de ce extensie electrică a motorului este utilizată. Depinde foarte mult de ciclul de sarcină, de topografia rutei, de congestie și de eficiența conducătorului auto.
	Este acum o tehnologie matură cu o fiabilitate similară cu a unui autobuz diesel	Motorina este un combustibil fosil.
		Costul de achiziție poate fi de 50% mai mare comparativ cu cel al autobuzelor diesel tradiționale
Autobuze hibride electric CNG/etanol/biodiesel	Are avantajul unui vehicul diesel electric dar cu mai puține gaze de eșapament decât motorina	O experiență destul de limitată până acum
Autobuze hibride electrice plug-in (PHEVs)	Emisii de gaze cu efect de seră semnificativ mai mici comparativ cu autobuzele cu motor diesel tradițional	Emisiile depind în mare măsură de metoda de producere a electricității și de proporția de timp în care operează în modul electric.
	Consum mai mic de energie comparativ cu autobuzele hibride diesel-electric	O tehnologie mai puțin matură și de aceea sunt puține experiențe cu acest tip de tehnologie.
	Flexibilitate de a opera în modul electric în zone sensibile la poluare și zgomot	
Autobuze electrice		
Electrice	Un potențial crescut pentru reducerea emisiilor cu efect de gaz de seră de aproape 100% →	Emisiile cu efect de gaz de seră (NO _x și SO _x) depind de modul de producere a energiei electrice
	Zero emisii de eșapament și poluare fonică	Prețuri ridicate de achiziție. Costurile asociate cu infrastructura pot varia larg, depinzând de cum vor fi utilizate și de infrastructura existentă.
		Nevoia de reîncărcare a bateriilor limitează flexibilitatea.
Autobuze pe bază de hidrogen		
Autobuze cu pile de hidrogen	Un potențial crescut pentru reducerea emisiilor cu efect de gaz de seră de aproape 100% →	Emisiile cu efect de gaz de seră depind de metodele de producere a hidrogenului.
	Zero emisii de eșapament	Este o tehnologie imatură de aceea este posibil de a utiliza autobuzele doar ca parte a unei încercări sau demonstrații
	Au indicat performanțe bune în timpul testelor și permit o înalt grad de flexibilitate a rutei comparativ cu autobuzele diesel.	Mai puține experiențe cu autobuzele pe bază de hidrogen, de aceea este și mai puțină legislație în ce privește legislația.

4.1.3 Identificare soluții tehnice pentru infrastructura de transport (stații, sistem de taxare, monitorizare flotă, mentenanță etc.)

Rolul sistemului avansat de transport public este creșterea eficienței serviciilor de transport public și a capacității de satisfacere, a cererilor utilizatorilor. În categoria de sisteme avansate pentru transportul public sunt incluse sistemele informatice de diseminare a informațiilor referitoare la orarul mijloacelor de transport public, prețuri, rute, sistemele de colectare automată a costului călătoriei, sistemele de localizare a vehiculelor pentru perfecționarea managementului parcului de vehicule, creșterea siguranței și informarea călătorilor în ceea ce privește timpul exact al sosirii.

La nivel de sistem avansat pentru transportul public sunt prezentate o serie de tehnologii utilizate în realizarea acestor sisteme.

Sistemul de management al parcului de vehicule conține tehnologii de sisteme avansate pentru transportul public localizate în vehicul și soluții inovatoare pentru o planificare, organizare și operare mai eficientă a vehiculelor și parcului de vehicule.

Tehnologiile și soluțiile inovatoare folosite sunt următoarele:

- sisteme de comunicații;
- sisteme de informații geografice;
- localizare automată a vehiculelor;
- contorizare automată a călătorilor ;
- software pentru operații de transport;
- tratarea priorităților la semnalele de trafic.

Comunitatea transportului public utilizează deja intens comunicațiile în operațiunile de zi cu zi. Implementarea vehiculului inteligent și aplicarea tehnologiilor avansate în transportul public determină apariția unor cerințe suplimentare, legate de comunicații. Această necesită comunicații pentru funcții integrate cum ar fi:

- interacțiunea dintre autobuz și centrul de control;
- accesul la bezile de circulație a vehiculelor cu grad de ocupare mare;
- prioritatea semnalelor de trafic;
- interfețe multimodale;
- informarea privind transportul multimodal;
- informare în vehicul.

Un sistem de informații geografice (GIS- Geographic Information Systems) este un tip special de sistem computerizat de management al bazelor de date, în care bazele de date geografice sunt puse în relație una cu altă printr-un set comun de coordonate de localizare. Această legătură relațională permite utilizatorilor să interogheze și să selecteze înregistrări din bază de date, în funcție de atributele și proximitatea geografică. Utilizarea cea mai semnificativă a GIS, de către sectorul de transport public, este în sistemele de informare referitoare la rută și orar, pentru serviciul de transport urban. Sistemele de informații geografice sunt folosite și pentru evaluare a calității serviciilor oferite de rutele de autobuz existente, precum și pentru planificarea unor rute viitoare și/sau pentru eventuale modificări ale rutelor existente.

Sistemele de localizare automată a vehiculelor sunt sisteme computerizate de urmărire a vehiculelor. Beneficiile oferite de sistemele de localizare automată sunt:

- creșterea eficienței generale a dispecerizării și operării parcului de mașini;
- mărirea fiabilităților serviciilor;
- răspuns mai rapid la problemele apărute în desfășurarea serviciilor;
- oferirea de date de intrare pentru sistemele de informare a călătorilor;
- creșterea siguranței și securității conducătorilor vehiculelor și călătorilor;
- anunțarea mai rapidă a problemelor mecanice ale vehiculelor;
- oferirea de date de intrare pentru automatele de comandă preferențiale a semnalelor de trafic;
- informații de planificare mai numeroase colectate la un preț mai mic decât prin metodele manuale.

Sistemele de localizare automată a vehiculelor se bazează pe determinarea în timp real a poziției geografice a vehiculului și transmiterea informației la un post central. Tehnicile existente de determinare a poziției geografice și transmitere variază în funcție de necesitățile sistemului de transport și de tehnologia (sau tehnologiile) aleasă. Fiecare sistem de localizare automată folosește una sau mai multe din următoarele tehnologii de localizare:

- calcularea rutei;
- stații radio plasate pe sol;
- posturi de semnalizare și contoare de parcurs;
- sistem de poziționare globală (GPS – Global Positioning System). Informațiile referitoare la poziție sunt păstrate în echipamente specializate instalate în vehicul pentru o perioadă de timp. Informația este transmisă uneori la centrul de dirijare în formă brută, alteori este prelucrată în vehicul.

Sistemele de contorizare automată a călătorilor sunt echipamente automate bine definite pentru colectarea datelor de timp și poziție, la urcarea și coborârea călătorilor. Un astfel de sistem are trei componente de bază:

- contorul;
- tehnologia de localizare;
- managementul datelor.

Sistemele de informare a călătorilor oferă acestora informații referitoare la unul sau mai multe moduri de transport, facilitând luarea unei decizii, atât înainte de călătorie, cât și în timpul acesteia.

Progresele referitoare la tehnologia cartelelor au creat posibilități și oportunități noi pentru sisteme ale biletelor de transport.

Tehnologiile utilizate pentru managementul cererii de transport TDM sunt acelea care combină abordări inovative cu tehnologii avansate pentru a realiza o mai bună utilizare a infrastructurii existente. Exemplele de tehnologii TDM sunt:

- transport public dinamic;
- coordonarea automată a serviciilor;
- centre de management al traficului;
- monitorizarea vehiculelor cu grad mare de ocupare.

Un transport public urban flexibil și de calitate trebuie în mod obligatoriu conceput cu implementarea sistemelor inteligente de transport – ITS. Elementele componente ale sistemelor inteligente de transport integrate în sistemul public de transport urban, evaluate în cadrul analizei performanțelor ITS, sunt următoarele:

- informații în timp real despre serviciile de transport public urban, furnizate cetățenilor prin intermediul internetului, telefonul mobil, sau altor dispozitive mobile, prin serviciul pentru mesaje scurte (SMS), prin protocolul pentru aplicații wireless (WAP) sau alte servicii.
- display-uri electronice, instalate în autobuze, trolee, tramvaie și stații, ce afișează timpul rămas până la ajungerea în stația următoare, legături cu alte mijloace de transport public sau timpul de așteptare până la sosirea următorului mijloc de transport.
- panouri electronice, pe care se regăsesc informații despre rute, prețul biletelor de călătorie, graficul de deplasare al mijloacelor de transport, informații în timp real despre evenimentele din trafic, etc.
- ecrane cu led-uri, instalate la bordul vehiculelor de transport public urban, care afișează în format text, informații primite în timp real de la centrele de control al traficului; dispozitive audio, prin care se anunță vocal oprirea următoare.
- automate pentru vânzarea de bilete, instalate în stații care să accepte ca mijloc de plată și cardul bancar.
- e-ticketing - serviciu electronic, bazat pe dispozitive de validare instalate în vehiculele de transport în comun, cartele electronice reîncărcabile și carduri cu multiple călătorii.
- sisteme de securitate și siguranță, reprezentate în deosebi de camere video instalate în mijloacele de transport în comun și în stații, pentru prevenirea actelor de violență, furt sau distrugere.

- alte servicii de informare a pasagerilor, ca de exemplu: afișarea locației curente a autovehiculului, distanței între stații, furnizarea de informații referitoare la parcări, pentru cei care folosesc mijloace proprii de transport. Acestea reprezintă principalele soluții din sfera ITS utilizate în practică pentru modernizarea și eficientizarea sistemului de transport public urban. Nu întotdeauna, aplicarea acestor soluții va avea ca efect creșterea calității și eficienței sistemului de transport public urban. Astfel, dacă aceste soluții sunt aplicate fără o analiză cuprinzătoare a situațiilor reale din trafic, pot avea un impact negativ asupra sistemului.

Având ca punct de plecare arhitectura generică a sistemelor inteligente de transport și particularizând, pentru cazul unei linii de transport în comun, un ITS poate fi descompus în următoarele părți componente:

Sistemul de management al traficului

Acest sistem folosește serviciile pentru localizarea automată a vehiculelor și datele referitoare la graficul de deplasare al acestora, pentru a optimiza exploatarea acestora. Datele referitoare la poziția vehiculelor pentru transportul călătorilor sunt furnizate cu precizie de dispozitivele GPS, montate pe acestea. De asemenea, în computerele de la bordul vehiculelor, sunt stocate informații referitoare la graficul de deplasare al acestora. Conducătorul vehiculului are permanent la dispoziție informații referitoare la aderența la graficul de deplasare și schimbă informații în timp real cu dispeceratul prin intermediul unui terminal mobil, în special atunci când intervin modificări ale condițiilor de trafic.

Sistemul de prioritate față semnalele din trafic.

Când computerul de la bordul vehiculului semnalează abateri de la graficul de deplasare, generează alerte, și emite semnale prin infraroșu către administratorul semnalelor de trafic, prin care solicită prioritate față de semnalele din trafic. Astfel, pe baza unor senzori montați înaintea și după indicatoarele rutiere din intersecție, se determină poziția vehiculului în cadrul intersecției, iar administratorul semnalelor de trafic, după caz, fie micșorează durata culorii roșu a semaforului, fie prelungește durata culorii verde a acestuia.

Sistemul de informare a pasagerilor în timp real

Având la bază informațiile de la dispozitivele GPS, actualizate în timp real se poate realiza o informare corectă a călătorilor, prin afișarea unor mesaje dinamice, în autovehicule și în stații, dar și pe internet, înainte de efectuarea călătoriei. Astfel, integrarea sistemelor de control al traficului, de management al transportului public și de informare a călătorilor face posibile:

- regularizarea serviciilor de transport public prin oferirea priorității la semnalele din trafic;
- creșterea utilizării transportului public în detrimentul celui individual cu efect asupra diminuării cantităților de emisii poluante;
- permite conducătorilor de vehicule să evite congestiile și să găsească rapid locuri libere de parcare;
- permite călătorilor să compare informațiile de la diferite moduri de transport înainte de efectuarea călătoriei;
- furnizarea informațiilor ce permit călătorilor să-și modifice planurile de călătorie când apar incidente și întreruperi;
- controlul accesului la aria urbană prin diferite forme de taxare a utilizatorilor.

Stațiile de autobuz trebuie să se integreze din punct de vedere estetic arhitecturii orașului să fie acoperite, să dispună de pavilioane și panouri moderne, de sistem informational și dacă este posibil chiar de sisteme de anunțare vocală în stații.

Stațiile de autobuz trebuie să fie dotate cu peroane conforme pentru persoanele cu dizabilități, cu mijloace moderne de afișare a anunțurilor publice (display-uri electronice): în cât timp vine autobuzul, în ce direcție merge, precum și alte informații pe care le va furniza municipalitatea, cum ar fi calitatea aerului, starea vremii, sau alte anunțuri de interes public.

În ceea ce privește design-ul stațiilor, este de dorit ca acestea să fie realizate din sticlă rezistentă, eventual să dispună lateral și de un panou publicitar, finisajele și scaunele să fie moderne, nevandalizabile, durabile, cu o structură cromată, nichelată, să aibă dotări pentru persoanele cu dizabilități, iluminat interior modern cu led. Se poate amplasa pentru utilitate pe peretele stației harta municipiului, locația stației, harta traseelor, un spațiu destinat afișajului orar. De asemenea, se poate

prevedea conexiune cameră video – preechipare pentru legare la sediul central al sistemului de afișare (dispecerat).

Un sistem de taxare inteligentă cuprinde cel puțin următoarele componente:

- *validatoare pentru titlurile de călătorie* cu Tehnologia identificării prin radiofrecvență (RFID) instalate în fiecare mijloc de transport;
- *program soft pentru evidența validărilor titlurilor de călătorie* a tuturor utilizatorilor și evidență distinctă a prestației efectuate pentru beneficiarii de reduceri sau gratuități acordate la transportul public;
- *automate care să permită vânzarea de titluri de călătorie*, capabile să dea rest, echipate cu sistem de avarii, vandalizări sau alarmă efracție cu transmitere la distanță, sisteme de comunicație și program soft dispecerizare;
- *minim un centru de vânzare pentru vânzarea titlurilor de călătorie*;
- *program soft (sistem) pentru încărcarea online a titlurilor de călătorie*.

Din punct de vedere practic, mentenanța infrastructurii de transport cuprinde un complex de activități tehnico-organizatorice, dar care implică și raționamente de ordin economic, vizând atingerea unui optim al stării de funcționare. Diferența față de întreținere este că aceasta nu cuprinde și metodele/mijloacele de prevenire, fiind doar o cale de păstrare a unui sistem în condiții de bună funcționare, motiv pentru care întreținerea reprezintă o parte din întreaga activitate de mentenanță. Putem vorbi de trei categorii de mentenanță:

Mentenanța corectivă (bazată pe buna funcționare până la cădere) este alcătuită dintr-un ansamblu de activități realizate după momentul defectării unui autovehicul cu scopul corectării defecțiunii apărute; vizează restabilirea stării tehnice de bună funcționare a unui autovehicul, repararea sau remedierea acestuia cu scopul readucerii lui la capacitatea de a-și îndeplini funcția specifică. Acest tip de activitate se efectuează la intervale neprogramate, întrucât momentul apariției defectului nu poate fi anticipată cu precizie.

Acest tip de mentenanță poate fi la rândul ei de două feluri

- a. *Mentenanța curativă*: Are ca obiectiv repunerea autovehiculului într-o stare determinată de funcționare, care sa-i permită îndeplinirea funcțiilor specifice. Aceste activități se pot materializa prin reparații, modificări și amenajări care vizează suprimarea defecțiunilor.
- b. *Mentenanța paliativă*: Are ca obiectiv oferirea posibilităților unui autovehicul de a-și îndeplini, în mod provizoriu, integral sau parțial, funcțiile specifice. Se aplică, de regulă, la locul apariției defectului, cu scopul posibilității deplasării autovehiculului la unitatea reparatoare sau posibilitatea de a fi transportat, acțiune urmată în mod obligatoriu de mentenanța curativă.

Mentenanța preventivă (bazată pe factorul timp) constă într-o serie de activități întreprinse cu scopul menținerii autovehiculului sau sistemelor componente ale acestuia, în condiții normale de funcționare, realizându-se practic prin înlocuirea sistematică a elementelor și efectuarea unor lucrări, întrețineri, reparații, reglaje, planificate la anumite intervale de timp sau kilometri parcursi. Aceste acțiuni au loc pe toată durata de viață a autovehiculului, cu scopul prevenirii uzurii peste limitele admise și a defecțiunilor premature.

Aceasta poate fi de 3 tipuri:

- a. *Mentenanța sistematică (preventiv-planificată)*: este materializată prin operații de întreținere, reparații și revizii, constituite într-un plan normat de intervenții, specific fiecărui autovehicul în parte.
- b. *Mentenanța previzionară*: este subordonată analizei de evoluție urmărită de parametri semnificativi de degradare ai autovehiculului, permițând întârzierea și planificarea intervențiilor.
- c. *Mentenanța condițională*: presupune urmărirea parametrilor de uzură ai sistemelor/subansamblurilor cheie ai autovehiculelor, cu ajutorul unor instrumente specifice (analizoare), urmărindu-se ca intervențiile de mentenanță să se facă înaintea apariției stării de defect.

Mentenanța predictivă (bazată pe starea utilajului) reprezintă mijlocul de îmbunătățire și creștere a productivității, calității produselor și ale randamentului total al autovehiculelor, programarea activităților făcându-se în funcție de parametri/indicatorii de funcționare ale acestora. Premisa

comună de la care pornește mentenanța predictivă, este aceea că monitorizarea periodică sau continuă a stării mecanice, electrice sau a altor indicatori ai funcționării autovehiculelor poate furniza datele necesare asigurării intervalului maxim între lucrările de reparații și întreținere, respectiv de a minimiza costul întreruperilor de producție neplanificate, datorate eventualelor defecțiuni. Practic se bazează pe aplicarea unor senzori și analize ale datelor tehnice, în scopul stabilirii mentenanței, când performanțele pieselor încep să scadă, conducând la posibilitatea apariției defectului.

Activitatea de mentenanță, în cadrul unui parc auto al unei rețele de transport public urban, face obiectul comun atât al compartimentelor tehnice (exploatare, întreținere și reparații auto), cât și al compartimentelor financiar contabile și compartimentul de calitate (care include și responsabilitatea pentru protecția mediului înconjurător).

Se poate afirma că, nivelul complexității activității de mentenanță desfășurate de o companie de transport public, este direct proporțional cu mărirea parcului auto deținut, astfel că în cazul unui parc auto de dimensiuni medii, această activitate este redusă. Acest fapt poate fi confirmat, însă nu pot fi neglijate două aspecte importante:

a) În cazul unui parc auto de dimensiuni medii, mijloacele de transport au o vechime relativă mică, regăsindu-se în perioada vieții utile, costurile de mentenanță nu sunt foarte ridicate, dar costurile de amortizare sunt suficient de ridicate încât parcul auto să prezinte justificarea dimensionării critice, cu rezerve minime, fapt ce atrage după sine amplexarea activității de mentenanță;

b) Activitatea de mentenanță vizează în principal parcul mijloacelor de transport, însă și restul echipamentelor auxiliare (afișaje electronice de pe mijloacele de transport/stații, automate distribuie bilete de călătorie, copertine stații, echipamente de operare a datelor etc.), fac obiectul activității de mentenanță desfășurată de către operator.

Activitatea de mentenanță a parcului auto trebuie să respecte câteva reguli ale principiului fiabilității bazată pe mentenanță preventivă:

- respectarea termenelor reviziilor tehnice (reglaje, lubrifieri);
- efectuarea inspecțiilor tehnice periodice cel mult semestrial (depistarea problemelor tehnice, aspecte de poluare);
- urmărirea comportării/stării de degradare a componentelor sistemelor principale ale autovehiculelor și înlocuire preventivă;
- utilizarea personalului calificat și cu pregătire adecvată;
- utilizarea pieselor de schimb de calitate (analiza furnizorilor).

Atribuțiile personalului care se ocupă de activitatea de mentenanță auto în cadrul unui parc auto de transport public urban pot fi:

- Șeful atelier întreținere/reparații: analizează politica de calitate și managementul mentenanței, menține relația cu furnizorii de piese de schimb, verifică și arhivează documentele legate de activitatea de mentenanță, raportează indicatorii statistici înregistrați, propune măsuri de îmbunătățire continuă;
- Inginerii de mentenanță: întocmesc planurile de revizii și intervenții, programează personalul din subordine, constată defecțiunile, întocmesc bonurile de consum, verifică operațiunile desfășurate de personalul din subordine, comunică cu personalul compartimentului exploatare;
- Personalul de exploatare: comunică cu personalul de mentenanță (întocmire planuri de revizii/intervenții, constatare defecte), preiau autovehiculele după intervenții, efectuează probe de drum;
- Inspectorii I.T.P.: verifică starea sistemelor autovehiculului înainte/după intervenție, comunică datele compartimentului de mentenanță, efectuează inspecții tehnice periodice;
- Mecanicii auto/tinichigii/electricieni: efectuează revizii tehnice, efectuează intervenții de reparare, respect cerințele operațiunilor, normele, măsurile impuse.

În transportul public urban, factorii de influență externi cu incidență mărită în uzura componentelor mijloacelor de transport sunt:

- starea proastă a carosabilului, care în contextul încărcăturii mari (datorate numărului mare de locuri în picioare), duce la uzura pronunțată a elementelor sistemelor de direcție, suspensie și frânăre;

- alternarea frecventă a ritmului de mers (accelerări și frânări numeroase), datorită numărului mare de opriri/porniri în/din stațiile de transport public, fapt ce duce la uzura mecanismului motor, transmisie, mecanismelor de acționare a ușilor, mijloacelor de transport și contribuie la uzura sistemului de frânare.

Fiabilitatea generală a autovehiculului este strâns legată de fiabilitatea sistemelor/subsistemelor principale ale acestuia, astfel că oricare din căderile accidentale ale unuia din elementele precizate, atrage după sine indisponibilitatea autovehiculului, principalul aspect care este de evitat. În acest sens, mentenanța preventivă este esența rațiunii desfășurării activității de întreținere și reparații în cadrul parcului auto deținut.

Activitatea de mentenanță este una laborioasă, iar aplicarea acesteia în cadrul parcului auto al unui operator de transport public, este obligatorie. Evidența defectelor în baza de date, reprezintă un suport al activității de mentenanță. Incidența defectelor, raportată la parcul de autovehicule identificate pentru cazul analizat, oferă informații care stau la baza analizei de probabilitate. Astfel, se pot identifica factori externi (de drum) și factori constructivi privind calitatea de fabricație a componentelor sistemelor, care au contribuit la creșterea numărului de defecte înregistrat.

4.1.4 Identificare soluții tehnologice și organizaționale pentru alte sisteme de transport ce pot completa oferta clasică

Pentru creșterea atractivității serviciilor de transport public și pentru a reduce astfel utilizarea automobilelor, orașele, precum și companiile de transport public trebuie să fie motivate să asigure o bună calitate a serviciilor în cadrul sistemului de transport public, între altele, prin punerea în aplicare a următoarelor măsuri:

Introducerea unui transport la cerere, respectiv, un serviciu de transport public care funcționează exclusiv la cerere, de exemplu, călătorii cheamă autobuzul prin telefon.

În PMUD se stipulează faptul că ar fi optimă analizarea posibilității introducerii sistemului telebus în cazul capetelor de linii din zonele externe al orașului (Harghita-Băi, Biserica Jigodin, Jigodin-Băi). De exemplu, printr-un apel telefonic, aplicația online sau folosind stații de autobuz inteligente, sau prin semnalizarea acestui fapt conducătorului de autobuz, autobuzul va circula mai departe în zonele externe slab populate, doar la solicitare – astfel se poate obține o reducere a costurilor de operare.

În anumite părți ale orașului, sau în anumite perioade, nu pot fi asigurate serviciile de transport în mod rentabil. (de exemplu în zonele rar populate, sau perioade inactive). În aceste situații trebuie aplicate soluții de transport public care vor deservei nevoile apărute în mod economic, fără curse goale.

Acest serviciu va fi o alternativă la deplasare motorizată individuală, și poate fi combinată cu deservirea unor nevoi speciale, de exemplu în cazul persoanelor cu handicap, în condițiile în care accesibilitatea vehiculelor nu este asigurată.

Alte soluții pot viza construirea unor standuri securizate pentru biciclete, amenajări de parcare de tip „park and ride”, sisteme de folosire în codiviziune a autovehiculelor. Coerența între politica de parcare și infrastructura de transport public este esențială pentru a încuraja utilizarea mijloacelor de transport alternative. De exemplu, o condiție prea labilă necesară pentru a asigura introducerea cu succes a unui serviciu de parcare de tip „park and ride” este ca în apropierea centrului orașului să nu fie disponibile locuri de parcare gratuite. Aceste elemente trebuie sprijinite printr-un sistem complex de promovare și informare, accesibil diferitelor grupuri de utilizatori.

Dezvoltarea formelor de transport durabil (mai puțin poluante): mersul pe jos și utilizarea bicicletei

Una din soluțiile de desconggestionare a traficului este și încurajarea deplasărilor cu bicicleta cu efecte benefice atât asupra mediului, cât și asupra infrastructurii rutiere.

O comunitate viabilă este aceea care oferă cetățenilor săi posibilități multiple de deplasare: transportului public, deplasărilor pe jos sau cu bicicleta trebuie să li se acorde aceeași importanță, ca și deplasării cu autoturismul. Chiar dacă valorile traficului rutier nu sunt foarte ridicate și nu conduc

la ambuteiaje, totuși acestea trebuie minimizate pe cât posibil pentru creșterea calității aerului, conservării energiei, accesibilității și calității vieții în aglomerările urbane.

Prin combinarea măsurilor de promovare a mersului pe jos, cu bicicleta și a transportului public orașele pot obține o reducere a traficului motorizat. Deplasările pe distanțe scurte se pretează foarte bine pentru aceste moduri de deplasare (mers pe jos și cu bicicleta), atât timp cât sunt asigurate toate condițiile pentru acestea. Mersul cu bicicleta poate îmbunătăți siguranța rutieră, având totodată efecte benefice asupra sănătății. Utilizarea tot mai mare a bicicletelor conduce și la crearea de spații – pe un singur loc de parcare necesar pentru un autoturism încap 7-9 biciclete, cu costuri evident mai scăzute.

Avantajele pe care le-ar putea obține municipalitatea odată cu dezvoltarea unei rețele de piste pentru biciclete bine pusă la punct ar fi:

- reducerea numărului de autovehicule din circulația generală;
- creșterea atractivității transportului în comun pentru navetiști;
- îmbunătățirea calității vieții (reducerea poluării aerului, zgomotului etc.);
- noi posibilități de utilizare a spațiului;
- creșterea atractivității zonei centrale datorită reducerii traficului;
- prezervarea monumentelor istorice și reducerea costurilor de întreținere ale acestora;
- reducerea costurilor și investițiilor în infrastructura rutieră.

Campaniile de promovare și investiții în infrastructura pentru biciclete sunt strâns legate și totodată complementare. Totuși, înainte de a se face orice investiție într-o astfel de infrastructură, trebuie să se analizeze situația locală pentru o utilizare cât mai eficientă a resurselor. Astfel, o rețea de piste pentru biciclete de mai mici dimensiuni, dar interconectată și funcțională promovează prin ea însăși mersul pe bicicletă, contribuind la atragerea de noi utilizatori ai acestui mijloc de transport.

Trebuie încurajat cu prioritate mersul pe bicicletă către locul de muncă și către școală, mai ales că pentru schimbarea atitudinii față de mobilitate a angajaților sau a elevilor nu sunt necesare investiții financiare mari, ci mai degrabă mici stimuli care să aibă un impact pozitiv și, în cele mai multe cazuri, efecte mari – de ex. asigurarea de locuri de parcare pentru biciclete la locul de muncă, vestiare pentru echipamentul specific pe timp de iarnă etc. Mersul pe bicicletă către locul de muncă a devenit o practică des întâlnită în multe țări și orașe din Europa.

Bicicleta sau alte moduri de transport comparabile au reprezentat o lungă perioadă de timp și destul de des mijloacele necesare de a ajunge la (câteva) axe de transport public în orașele aflate în dezvoltare și sunt de asemenea singurele mijloace de transport disponibile pentru multe persoane. Funcțiile de pre-transport pe care bicicleta le îndeplinește în acest mod trebuie reținute și promovate. Aceasta se poate realiza spre exemplu prin asigurarea de piste sigure pentru circulația bicicletelor și adăposturi pentru acestea. Este esențial ca vehiculele cu viteză redusă³ să fie astfel recunoscute și să se prevină pe cât de mult posibil ideea de prosperitate identificată cu deținerea unui autoturism (problematika imaginii). O combinație de mers pe jos, mers cu bicicleta și autobuzul este adesea combinația adecvată de moduri de transport pentru orașele în dezvoltare. Acest fapt asigură flexibilitate și ușurința extinderii în noi zone.

Promovarea mersului cu bicicleta ca un mod de transport în orașe înseamnă și crearea de facilități pentru bicicliști. Serviciile pentru bicicliști includ o gamă largă, cum ar fi broșuri de informare și hărți, integrarea cu transportul public, scheme de închiriere și partajare a bicicletelor, parcări pentru biciclete, servicii on-line și pe telefonul mobil.

Servicii de parcare pentru biciclete. Facilitățile de parcare a bicicletelor trebuie să se găsească în

³ Atenție: este vorba de viteza maximă “ca fiind mai redusă”; în condiții de trafic general congestionat, viteza de deplasare realizabilă cu bicicleta este superioară vitezei fluxului de vehicule (a se vedea curieratul care se realizează în orașele mari cu motorete și biciclete).

zonele rezidențiale, la locurile de muncă, universități, școli, alte puncte de interes, dar mai ales în nodurile intermodale. Facilitățile oferite bicicliștilor precum existența unei parcuri de biciclete supravegheate și posibilitatea de a transporta bicicletele pe tren, sau autobuz pentru o taxă redusă sunt elemente care pot ușura decizia de a utiliza transportul public și schimbarea de la modul individual de transport la cel public. Facilitățile pentru transportul bicicletelor trebuie de asemenea să fie furnizate pe autovehicule; spre exemplu, o parte a autovehiculului poate fi prevăzută cu cleme / suporturi simple pentru biciclete astfel încât pasagerii să nu fie nevoiți să-și țină cu mâna bicicletele când autovehiculul ia o curbă.

Rețeaua de piste pentru biciclete existentă în prezent în Municipiul Miercurea Ciuc măsoară în jur de 5,5 km. Această rețea are marele dezavantaj că pistele nu sunt interconectate, neasigurându-se continuitatea deplasării. Pentru a putea vorbi despre o adevărată rețea de piste pentru biciclete, bine dezvoltată, trebuie asigurată interconectarea acestora, precum și legături cu principalele localități limitrofe. O propunere în acest sens este prezentată în figura următoare. Lungimea totală a noii rețele ar ajunge la aproximativ 24 km de piste ciclabile.



Figura 31 Rețea piste biciclete propusă pentru Mun. Miercurea Ciuc

În ultimii ani, UE s-a implicat în îmbunătățirea siguranței rutiere (mai ales) prin așa numita siguranță pasivă: amortizoare, centuri de siguranță, frâne, iluminat. Obiectivul “Cartei Albe a Politicii de Transport European pentru anul 2010” este reducerea cu 50% a accidentelor rutiere. Iată un extras din acest document: “În Europa, prețul plătit pentru mobilitate este încă extrem de ridicat. În medie în fiecare din primii ani ai mileniului XXI, accidentele rutiere au ucis peste 40.000 de oameni din UE și au vătămat peste 1,7 milioane. O persoană din trei va fi vătămată într-un accident la un moment dat al vieții sale”. Costul accidentelor rutiere, direct măsurabil, este de ordinul a 45 milioane euro pe an. Costurile indirecte sunt de trei sau chiar patru ori mai mari; valoarea anuală este de aproximativ a 2% din valoarea PIB în statele UE.

Fiecare cetățean UE ar trebui să poată locui și să se poată deplasa în zone urbane în condiții de siguranță și de securitate. Atunci când merg pe jos, cu bicicleta sau când conduc o mașină, oamenii

ar trebui să o poată face cu un risc minim. Acest lucru necesită o bună planificare a infrastructurii, în special la intersecții. Cetățenii devin din ce în ce mai conștienți de faptul că trebuie să acționeze în mod responsabil pentru a-și proteja propria viață și a proteja viețile celorlalți.

Modernizarea și dezvoltarea infrastructurii rutiere (marcaje, semnalizări), respectiv implementarea unor sisteme ITS (Sisteme Inteligente pentru Transport) sunt măsuri obligatorii în acest stadiu al dezvoltării transportului rutier, în vederea reducerii riscului de producere a accidentelor.

Uneori evenimente nedorite au loc datorită stării tehnice necorespunzătoare a infrastructurii (gropi în asfalt, marcaje șterse, semafoare defecte). Responsabilii tehnici ai operatorilor de transport public, trebuie să efectueze toate demersurile necesare pentru convingerea factorilor de decizie asupra necesității modernizării infrastructurii rutiere, a înzestrării stradale în general.

Pentru încurajarea deplasărilor pietonale sunt necesare unele măsuri cum ar fi (a se vedea și figura următoare):

- **Reabilitarea suprafețelor pietonale, în special în zonele de acces spre unități de învățământ;**
- **Construirea a minim 2 pasaje peste str. Brașovului în zona gării CFR, unde așa cum a fost prezentat anterior se înregistrează fluxuri importante de pietoni.**
- **Reabilitarea suprafețelor carosabile, în special pe arterele pe care se desfășoară și activitatea de transport public.**

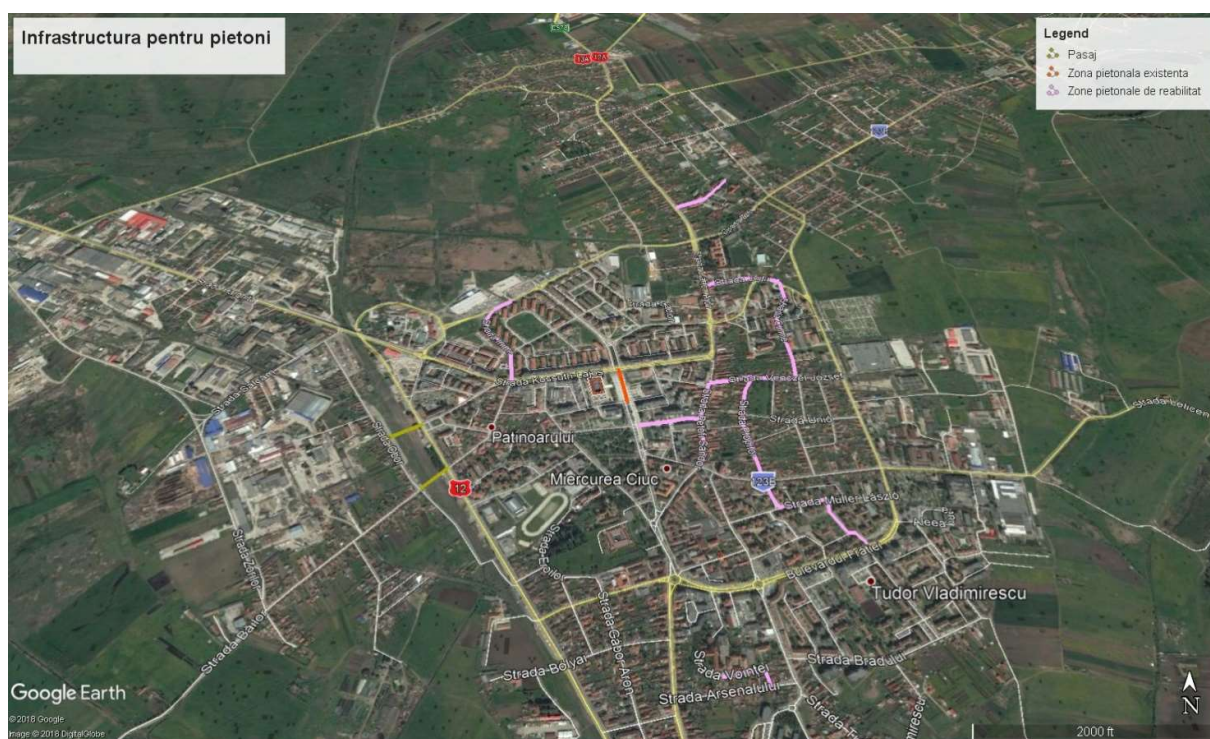


Figura 32 Infrastructura pentru deplasările pietonale

4.1.5 Analiza de oportunitate luând în considerare condițiile naturale și antropologice din aria Municipiului Miercurea Ciuc

Municipiul Miercurea Ciuc este situat la altitudinea de 655-730 m, are o climă temperat-continentală. Municipiul este unul dintre cele mai friguroase (chiar geroase) localități din România. Iarna

temperatura scade și la -30°C . Temperatura medie anuală este de $5,9^{\circ}\text{C}$, cea a lunilor de vară de 16°C , iar a lunilor de iarnă de $-5,9^{\circ}\text{C}$.

Transportul public local se realizează cu mijloace de transport de tip microbuz și midibuz, destinate în primul rând transportului în suburbii. Autobuzele cu care se realizează transportul public au norme de poluare Euro 1, 2, 4 și un număr total de locuri cuprins între 30 și 61 de locuri (4 bucăți 30 de locuri, 1 bucată 46 de locuri, 2 bucăți 56 de locuri, 1 bucată 60 de locuri și una bucată 61 de locuri). În documentele programatice realizate pentru municipiu se stipulează ca și direcții de dezvoltare optimizarea transportului public prin achiziția de mijloace de transport electrice sau ecoeficiente, cu podea joasă, electronice, stații de autobuz cu accesibilitate pentru persoanele cu dizabilități, soluții pentru ritmicitatea programului de transport, trasee adaptate la direcțiile de călătorie, parcurs etc. Popularitatea scăzută și utilizarea redusă a serviciilor se datorează frecvenței reduse a rutelor și stării vehiculelor de transport. Cursele nu răspund la nevoie publicului călător, având o organizare deficitară, nefiind în concordanță cu principalele așteptări față de acest serviciu (de exemplu sosirea/pornirea trenurilor). În Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a municipiului se menționează faptul că la nivelul municipiului, transportul public local este slab dezvoltat și cel puțin 500 de navetiști utilizează zilnic serviciile de transport public local. În același document programatic se stipulează ca și direcție de dezvoltare în ce privește mediul și managementul energiei ca transportul public local să fie 70% cu autobuze eficiente electrice și/sau cu norma de poluare Euro VI, optimizarea rutelor de transport public local, program de transport ritmic, diferențierea transportului public local (autobuz electric, curse adaptate la nevoile publicului călător).

Este mai mult decât evident că este necesară reînnoirea flotei de transport în vederea îmbunătățirii ofertei de servicii. Acest lucru este, în general, necesar pentru:

- a îndeplini standardele actuale de transport;
- creșterea eficienței serviciului de transport public local;
- confortul pasagerilor;
- reducerea emisiilor legate de transport.

Selectarea tehnologiei de autobuz pentru unitățile care înlocuiesc autobuzele depășite poate avea un cost major, implicații operaționale sau de mediu și este necesară informarea prealabilă și evaluarea în mod corespunzător.

Chiar dacă în planul de mobilitate s-a stipulat achiziția de autobuze electrice sau hibride (diesel-electrice, adoptarea acestora nu este adecvată la nivelul Miercurea Ciuc dată fiind topografia abruptă a ariei pe care se desfășoară rețeaua de drumuri publice și temperaturile scăzute înregistrate frecvent în această parte a țării. Temperatura scăzută din timpul sezonului rece afectează capacitatea de stocare a acumulatorilor, precum și timpul de încărcare, fapt care limitează distanța parcursă și prelungeste timpul de încărcare, cu repercursiuni negative asupra desfășurării eficiente a serviciului de transport public local de călători. Date fiind condițiile de mediu de la nivelul municipiului, utilizarea autobuzelor hibride nu va îndeplini așteptările în ce privește consumul de carburant din cauza disponibilității reduse a funcționării pe baterie electrică cauzate de temperaturile scăzute. În special pe perioada iernii, încălzirea electrică consumă mare parte din economiile realizate de combustibil pentru a mai putea fi recuperate. Credem că o astfel de soluție nu este fezabilă.

În subcapitolul 4.1 au fost trecute în revistă toate avantajele și dezavantajele operării cu autobuze electrice și hibride, precum și a celor cu biocombustibili/biogaz.

În plus, adoptarea autobuzelor electrice sau hibride ar implica și realizarea infrastructurii corespunzătoare de încărcare care la ora actuală nu există. Așadar, ar fi nevoie de alte costuri suplimentare. Costuri suplimentare ar genera și instruirea corespunzătoare a personalului.

Autobuzele pe bază de biogaz nu sunt indicate dat fiind faptul că posibilitatea de alimentare cu acesta este deficitară față de posibilitatea de alimentare cu combustibil clasic. La nivelul țării noastre, în general volumul potențial de producere a biogazului din deșeuri este relativ mic.

În ce privește autobuzele pe bază de hidrogen, acestea, pe lângă faptul că se află încă într-un stadiu incipient al dezvoltării, au costuri mari legate de infrastructură și întreținere. Și mai mult, ar fi necesară existența unui producător sau furnizor la nivel local de hidrogen. Aceste aspecte nu recomandă adoptarea unei astfel de soluții tehnologice la nivelul Municipiului Miercurea Ciuc.

Adoptarea unei tehnologii pentru autobuze date fiind caracteristicile lor de achiziție și operare raportate la condițiile de mediu și infrastructură din Miercurea Ciuc recomandă operarea cu autobuze diesel pe bază de motorină cu norma de poluare Euro VI. Motorina rămâne cel mai accesibil carburant, în acest context, cu cea mai mare disponibilitate la ora actuală. Tehnologia Diesel este cea predominantă pentru autobuze urbane la nivelul Europei. Acestea au o autonomie de până la 350 km. Creșterea eficienței și reducerea emisiilor în conformitate cu standardele Euro VI fac din motorină o alternativă interesantă și cu risc scăzut în demersul de reînnoire a flotei. Nu este necesară infrastructură nouă sau suplimentară și iar tehnologia are o fiabilitate consolidată.

O altă variantă de tehnologie care ar putea fi adoptată la nivelul Municipiului Miercurea Ciuc este reprezentată de autobuzele cu gaz natural comprimat (CNG). Acestea au emisii mai scăzute decât cele pe bază de motorină dar au și o eficiență mai redusă decât acestea. Acest tip de autobuz are autonomie de până la 300 km. La nivelul municipiului există posibilitatea de alimentare cu astfel de combustibili.

O altă direcție de dezvoltare dat fiind specificul municipiului o reprezintă extinderea rețelei de biciclete la 24 km așa cum s-a prezentat anterior.

4.1.6 Exemple de bună practică europeană și internațională

Creșterea numărului de călătorii private în ariile urbane a determinat un important impact negativ asupra mediului și costuri externe în creștere ale transportului urban, ambele determinând interconexiuni ineficiente în rețeaua de transport.

Pentru a încuraja persoanele să meargă pe jos, cu bicicleta sau să folosească transportul public, pentru a reduce traficul motorizat și efectele sale adverse, numeroase orașe au implementat măsuri de management al mobilității.

Câteva exemple de măsuri implementate de orașele europene sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabel 30 Identificarea Proiectelor/Studiilor de caz

Proiectul/Studiul	Conținut/orașe	Descriere și informații suplimentare
CIVITAS	VIVALDI – Bremen (GER)	Noul concept de puncte de stații mobile în orașe servind ca și puncte internodale între car sharing, transportul public și mers cu bicicleta.
	MIRACLES – Barcelona (SPA)	Dezvoltarea și instalarea Multi-Operatorului de Monitorizare Automată a Vehiculului și Sistemului Informațional în timp real pentru Călători
	SUCCESS – La Rochelle (FRA)	Lansarea serviciului de card smart unic pentru transportul public multimodal cu utilizarea online a sistemului de emisie a biletelor reîncărcabile
	ELAN - Brno (CZR)	Cinci microbuze special au fost livrate pentru a îmbunătăți serviciul de transport cu autobuzul pentru persoanele cu dizabilități pe linii speciale și pe linii comune la orele din afara celor de vârf.

	Ljubljana (SLO)	Noul Centru de Mobilitate Integrată (IMC-Integrated Mobility Center – Centrul de Mobilitate Integrată) pentru furnizarea de informații despre mersul cu bicicleta, parcare, transport public, noul sistem de car sharing și mașini de vânzare a biletelor. Noul Sistem de Informare în timp real pentru Călători Integrat cu sistemul de management al operatorului PT.
NICHES+	Trondheim (NOR)	Implementarea Serviciilor Mobile de Informații despre Călătorie pentru Public (MTIS – Mobile Travel Information Service – Serviciul Mobil de Informare asupra Călătoriei)
DRIN BUS	Genova (ITA)	Servicii de autobus flexibile (DRT) pentru conexiuni cu zone cu densitate scăzută
ProntoBus	Modena (ITA)	Servicii flexibile de conectare a localităților rezidențiale în dezvoltare cu centrul.
Personal Bus	Florența (ITA)	Servicii flexibile de autobuz (DRT – transport la cerere) pentru conexiunea zonelor cu densitate scăzută.
Proiectul/Studiul	Conținut/orașe	Descriere și informații suplimentare
MOVER	Verona (ITA)	Introducerea serviciului de bilete cu card smart electronic.
FTV tick.	Vicenza (ITA)	Integrarea utilizării biletelor electronice și magnetice, a informațiilor despre mobilitate și a certificării serviciului.
BIP	Cuneo (ITA)	Îmbunătățirea accesibilității și a calității cu realizarea unui sistem de taxare electronică.
SIEIC	Timișoara (ROM)	Noul sistem de emitere bilete bazat pe carduri ce nu presupun contact și sistemul de management integrat al vehiculelor.
SABIMOS	Almelo/Enschede (Olanda)	Sistemul de urmărire AVL cu sistemul de priorizare a intersecțiilor din trafic și furnizarea de informații reale despre timp călătorilor.

Florența (PERSONALBUS) – Italia

PersonalBUS este sistemul de transport la cerere care a fost dezvoltat și implementat în Florența. Sistemul a fost dezvoltat de ATAF, compania de transport public a ariei metropolitane Florența, de Softeco Sismat SpA (pentru sistemul software și tehnologii) și prin contribuția MemEx srl IT și consultant de transport.

Sistemul SAMPLUS din Florența se bazează pe o arhitectură telematică ce susține operatorul atât în procedurile de rezervare off-line cât și on-line și în planificarea rutei dinamice pentru autobuze pe baza cerințelor clienților.

Soluțiile PersonalBUS sunt utilizate pentru planificarea, expedierea și administrarea serviciilor flexibile colective de Transport la cerere (Demand Responsive Transport - DRT) în ariile urbane, per-urbane și extra-urbane, în orașele mari și mici, zone rurale și cele montane.

Scopul principal al proiectului a fost acela de a dezvolta și demonstra serviciile de transport public pe baza cererii existente în regiunile și ariile rurale și urbane și pentru utilizarea diferitelor categorii de pasageri, cum ar fi persoanele vârstnice, persoanele cu dizabilități și alte categorii de persoane cu nevoi speciale și publicul în general. Un obiectiv important a fost acela de a reduce costurile de operare a serviciilor de transport public prin implementarea unor scheme flexibile pentru operarea serviciului.

O atenție deosebită a fost acordată accesibilității serviciului, atât în îmbunătățirea condițiilor drumurilor și a trotuarelor, cât și stațiilor de îmbarcare-debarcare ale autobuzelor cu platforma joasă adecvată persoanelor cu dizabilități.

Serviciul PersonalBUS a fost introdus în iunie 1997 cu proiectul SAMPO și din 14 septembrie 1998 sub SAMPLUS, a fost extins în întreaga arie Campi, acum cu un număr total de 175 de puncte de întâlnire: Campi a devenit astfel primul oraș din Europa care să fie complet integrat de un serviciu de transport la cerere.

Din 2000, după marele succes din Campi, PersonalBUS a fost extins la câteva arii relevante a ariei metropolitane Florența (Scandicci – Mai 2000, Calenzano și Sesto Fiorentino – Decembrie 2000).

Sistemele telematice de operare DRT (Serviciu de transport la cerere) se bazează pe organizarea Centrelor de Expediere a Călătoriei (TDC – Travel Dispatch Centres). TDC-urile utilizează sistemele de rezervare care dispun de capacitatea de a asigna dinamic călătorii în vehicule și de a optimiza rutele și orarele. O varietate de tehnologii de activare sunt utilizate pentru implementarea serviciilor de transport la cerere, incluzând: sistemele de rezervare, proiectarea și optimizarea rețelei, orare de călătorie statice și dinamice, sisteme dinamice pentru managementul și optimizarea serviciului de transport la cerere, software și hardware de localizare și monitorizare a vehiculului, terminale din vehicule, sisteme de măsurare și afișare.

Soft-ul PersonalBUS susține operatorii serviciului de transport la cerere în diferite sarcini incluzând ținerea evidenței clienților, rezervarea călătoriei, planificarea rutei și a serviciului, raportarea serviciului, statistici ale serviciului. Cu PersonalBUS, rutele și călătoriile nu sunt pre-planificate: ele sunt definite în mod dinamic în funcție de cerințele clienților, a căror cereri determină ordinea și intervalul de succedare al opririlor prin orarul de călătorie și itinerariul călătoriei.

Prin intermediul unei interfețe grafice, operatorii de transport la cerere pot ține evidența tuturor operațiilor de serviciu, incluzând:

- Managementul clienților (evidența datelor personale ale clienților),
- Managementul informațiilor solicitate despre călătorie, incluzând opriri origine destinație, timpi de plecare și sosire doriți, număr de locuri solicitate
- Realizarea serviciului, incluzând planificarea automată a rutei și a călătoriei, editarea manualelor de călătorie și definirea serviciilor speciale
- Raportarea serviciului (orare de călătorie pentru șoferii autobuzelor) și statistici
- Editarea și upgradarea rețelei de serviciu

Și mai mult, PersonalBUS are de asemenea un website și o componentă care permite rezervarea. Utilizând accesul la internet, clienții DRT pot primi informația despre planificarea serviciului și să trimită cereri de rezervare la TDC.

Relativ la completarea chestionarului de opinie, un procent de peste 74% s-au declarat satisfăcuți și foarte satisfăcuți cu noul serviciu furnizat, în timp ce restul de respondenți (26%) au fost nesatisfăcuți sau foarte nesatisfăcuți.

Comunitatea Urbană La Rochelle a îmbunătățit atractivitatea rețelei de transport public prin lansarea unei noi oferte de serviciu și taxare combinată cu o nouă identitate unică numită „YELO”. Cu Yelo, rețeaua și sistemul de taxare au fost upgrdate, făcând toate modurile de transport mai facile și mai practice a fi utilizate cu un singur card smart: autobuze/autocare, bike-sharing, parcare și îmbarcare, car-sharing cu vehicule electrice, tren.

CiViTAS SUCCESS a demonstrat că, cu un pachet „ambitios” de măsuri de mobilitate și management de trafic, se pot întrevădea rezultate semnificative în ce privește transportul durabil și politica în ce privește energia. Implementarea și dezvoltarea unui sistem e-ticketing ar trebui să facă parte dintr-un proces de planificare mai larg în ce privește managementul mobilității.

Cu scop final acela de a face transportul public mai facil pentru călători, obiectivul acestei măsuri a fost acela de a dezvolta metode și instrumente de luare a deciziilor pentru a ajuta autoritățile de transport să optimizeze eficacitatea și calitatea operațională a activităților lor.

Toledo (SUA)

În orașul Toledo, Autoritatea de Tranzit Regională Toledo (TARTA) funcționează ca primul operator de tranzit în masă în aria metropolitană Toledo și furnizează aproximativ 4 milioane de călătorii pe an. Serviciul este furnizat în zilele săptămânii de la 5:30 a.m. la 11:30 p.m. cu un serviciu suplimentar în zilele de week-end și sărbători. Parcul auto actual al TARTA constă din 121 de vehicule având o capacitate cuprinsă între 19 și 45 de pasageri.

Când s-a realizat modernizarea serviciului de transport începută în 2011, TARTA a vizat implementarea măsurilor care să întâlnească următoarele condiții:

- Componenta de informare a pasagerilor din cadrul proiectului trebuia să furnizeze publicului informație în timp real relativ la localizarea vehiculului pe o hartă digitală și la timpii de sosire și plecare prin intermediul propriului computer personal conectat la internet.
- Și mai mult, anticiparea sosirii/plecării este prezentată călătorilor îmbarcați în posturile TARTA selectate și în stațiile de tranzit.
- Sistemul internet furnizează de asemenea utilizatorilor de computer posibilitatea de a seta alarma care îi notifică pe computer când autobuzul lor este la o distanță specificată și furnizează legătura în cadrul sistemului Răspunsului Inteligent de Voce existent în cadrul TARTA (IVR – Intelligent Voice Response) pentru a genera automat apelurile telefonice pe telefonul mobil.
- În cele din urmă stațiile de autobuz sunt codificate prin semne care vor permite călătorilor să scrie în serviciul Textmarks existent al TARTA pentru a primi informații în timp real pentru următoarele trei autobuze care sunt programate a opri la acea stație.
- Când se întâlnesc mai multe rute în aceeași stație este posibilă tastarea numărului/numelui străzii și al numărului rutei pentru a obține următoarele trei ore în care autobuzul va ajunge la locație. Sistemul include și o aplicație pentru utilizarea cu smartphone care va da funcționalitate interfeței website.

Malmö (Suedia)

Începând din 2004 și terminând în 2007 toate autobuzele urbane și unele dintre autobuzele regionale au fost echipate cu unități AVL (localizarea automată a vehiculelor) și computere care pot comunica cu un server central și prin acestea pot furniza poziția și timpul exacte. Această informație poate fi spre exemplu indicată pe panourile de informare din stațiile de autobuz și pe alte panouri informaționale. În 2004 în timpul fazei pilot a fost adăugată informarea în timp real la sistemul de informare a traficului deja existent, iar câteva stații de autobuz din Malmö au fost echipate cu primele

panouri de informare în timp real care indicau situația din trafic de pe aceste rute care treceau printr-o anumită stație de autobuz.

În orașul Malmö, care este al treilea cel mai mare oraș al Suediei cu o populație în jur la 290.000 locuitori, mai târziu, în timpul proiectului SMILE peste 100 de stații de autobuz și refugii au fost echipate cu panouri de informare dinamice care informau utilizatorii de transport public nu doar când este planificat să sosească următorul autobuz, dar și când va sosi în mod real. Alte două mari panouri au fost amplasate în cea mai importantă stație de autobuze din Malmö oferind cetățenilor accesul la o informație exactă, în timp real relativ la plecările pentru diferite rute de autobuz simultan.

În decursul anului 2007 au fost instalate toate panourile de informare în timp real din Malmö. Peste 60 de panouri electronice de informare au fost updatate pentru a furniza informație în timp real. În principala stație de autobuze au fost amplasate în 2008 două panouri de informare mai mari indicând timpii de plecare pentru autobuze.

Un sistem complet de informare în timp real dă posibilități unice pentru călători de a obține informații actualizate în stațiile de autobuze, pe internet și prin telefoanele mobile; oferă servicii mai bune și face mai ușoară planificarea călătoriei cu diferite linii de autobuz. Anterior, în Suedia nu exista niciun astfel de sistem complet de informare în timp real și mesaje de trafic.

În Anexa 4 sunt prezentate cele mai bune practici în ce privește sistemul de transport urban durabil în cadrul proiectului ATTAC.

Promovarea intermodalității și a mersului cu bicicleta

Centrul de Management al Traficului din Berlin oferă un serviciu de planificare dinamică și intermodală a călătoriei, prin combinarea transportului cu autoturismul propriu cu transportul public. Informații referitoare la intermodalitate sunt oferite călătorilor prin intermediul internetului și al telefoanelor mobile. Mersul cu bicicleta reprezintă 13% din totalul călătoriilor efectuate în Berlin. Strategia implementată consideră acest mod de deplasare ca pe un sistem, care necesită o abordare integrată pentru dezvoltarea infrastructurii specifice și a facilităților pentru parcare, reglementări ale traficului, semnalizare și măsuri de marketing.

Eindhoven – Olanda

În Eindhoven a fost introdusă o linie expres de autobuz care leagă centrul orașului de aeroport. Acest serviciu este asigurat de vehicule hibride și cu propulsie electrică. Viteza medie este de 30 km/h. Sistemul poate transporta circa 1000 călători la ora de vârf, la un interval de 10 min. Costul de operare este între cel al unui autobuz convențional și cel al metroului ușor, dar cu un consum de combustibil cu 25% mai mic decât al autobuzului convențional.

Promovarea mersului cu bicicleta

Au fost deschise în centrul orașului parcări gratuite pentru biciclete și au fost dați în folosință încă 60 km de piste pentru biciclete, care să facă legătura cu cele mai importante locații din Eindhoven.

Utilizarea Telebus-ului

Serviciul de Telebus – transport ca răspuns la cerere – un serviciu de transport public cu puncte fixe de oprire dar cu rute și orare flexibile funcționează zilnic în zona de sud-est a orașului Cracovia (partener în cadrul Regio – Mob Interreg Europe) și în timpul orelor de funcționare definite. Implementarea serviciului de de telebus s-a bazat pe experiențele orașului Genoa, care a furnizat tehnologie și know-how. Ipotezele de bază ale modelului au fost:

- zona vizată: lipsa sau limitarea aprovizionării cu transport public;
- 300 de pasageri pentru a fi serviți zilnic;
- rute și posibile abateri pentru a servi opriri predefinite la cerere;
- un tip de vehicul cu o capacitate mică, de până la 50 de persoane;

- sistem de rezervare: un apel către un dispecer, număr de telefon gratuit, rezervare on-line și off-line;
- tarifele: aceleași ca pentru TP (bilete la oraș în sistemul de zone).

Serviciul este disponibil în 3 districte cu o densitate redusă a populației rezidențiale și zone industriale unde un serviciu de transport public tradițional nu este adecvat. Dedicat transportului la cerere, operarea zilnică a serviciului este administrată de un dispecerat central care aparține operatorului de transport public din Cracovia. Clienții rezervă serviciul la un număr special de telefon prin intermediul centrului de transport la cerere. Rezervarea online trebuie făcută cu cel puțin 30 de minute înainte de ora planificată a călătoriei. Conceptul de Tele-bus se bazează pe un sistem de identificare special corporativ care se aplică tuturor elementelor serviciului, de ex. vehicule, stații de oprire și materiale de informare a clienților. Culoarea albastră și verde a Tele-bus-ului diferențiază acest serviciu de transport flexibil de transportul public convențional.

Principalele obiective ale lansării acestui serviciu au fost:

- Acordarea mai bună a serviciului de transport public la nevoile cetățenilor
- De a furniza legătura cu acele linii de autobuz care operează în centrul orașului
- De a administra flota de transport public într-o manieră mai eficientă
- De a extinde sistemul de transport public existent la cadrul curent al prețurilor și reglementărilor de serviciu
- De a crește numărul utilizatorilor de transport public.

Resurse necesare:

Costul de operare al serviciului în primul an a fost de aproximativ 135345 euro (conducători auto – 81975 euro, dispeceri – 33825 euro, vehicul – 19545 euro). Implementarea serviciului Tele-bus (proiect) – aproximativ 415000 euro (costuri suplimentare pentru soft).

Dovada succesului

Serviciul de transport la cerere lansat în Cracovia a fost dezvoltat treptat în primul an, începând cu 300 de clienți pe lună în primul trimestru, crescând la 2000 de călători în ianuarie 2008 și în final atingând o medie lunară stabilă de 1900 de utilizatori Tele-bus. Cetățenii din zona în care opera Tele-bus-ul erau la început sceptici în ce privește ideea de transport public flexibil dar în final au acceptat această soluție inovativă iar acum nu-și pot imagina transportul public fără Tele-bus.

Număr de călători în 2008 – 19859, număr de călători în 2016 – 46548

Dificultăți întâlnite

Recomandări: învățarea din experiența altora în ce privește serviciul de transport public este crucială dar fiecare serviciu de transport la cerere trebuie adaptat nevoilor locale. Este important să se definească obiectivele (de ce va fi implementat un serviciu de transport flexibil, ce fel de clienți vor fi deserviți) și să existe o bună și fiabilă tehnologie de transport la cerere.

Potențial de învățare sau transfer

Serviciul poate fi utilizat în zone cu o scăzută densitate a populației rezidențiale și cu arii industriale unde un serviciu de transport public convențional nu este adecvat. Acest proiect de succes a fost urmărit și de alte orașe din Polonia și unele dintre ele iau în considerare liniile flexibile de Tele-bus drept alternativă la serviciile tradiționale în zone mai noi care nu sunt încă acoperite de serviciul de transport public. Aceasta înseamnă că există o șansă reală pentru dezvoltarea viitoare a serviciilor de transport la cerere în Polonia.

În ceea ce privește utilizarea diferitelor tipuri de tehnologii ale autobuzelor utilizate în transportul public, prezentăm mai jos o sinteză a acestora, diferențiat pe tipul de motor și alimentare cu energie.

Autobuze pe bază de CNG – Gaz natural comprimat și LPG – Gaz petrolier lichefiat

Utilizarea acestora este destul de limitată la autobuzele europene.

Zagreb City Holding, deținută în procent de 100% de municipalitatea Zagreb are închiriate 60 de autobuze cu gaz natural comprimat din care 40 sunt articulate. Problemele principale derivă din faptul că sunt doar două stații de alimentare cu astfel de gaz în Zagreb iar autobuzele de acest tip au o gamă redusă comparativ cu vehiculele convenționale.

Orașul Rijeka tot din Croația a instalat o stație de alimentare cu CNG în mai 2013. Este utilizată pentru a alimenta 11 autobuze și 10 minibuze oferite de municipalitate.

În jur de 75% din cele 400 de autobuze din Conurbația Nantes, incluzând atât autobuze standard cât și articulate merg pe CNG. Decizia a fost luată pentru a favoriza această soluție în anul 2000 în special pentru infrastructura de alimentare cu CNG, fiind instalată în depouri. Achiziția autobuzelor a fost mai costisitoare, însă costul gazului este substanțial mai mic decât al motorinei. Au existat unele reacții din partea locuitorilor cu privire la zgomotul produs dimineața devreme și noaptea.

Municipalitatea Burgas din Bulgaria operează cu autobuze pe bază de gaz natural comprimat pe rețeaua publică de transport încă din 2008. Colaborarea dintre compania de transport municipală Burgasbus EOOD, producătorul ceh de autobuze TEDOM și Unicredit Leasing Ltd s-a concretizat într-un contract de leasing de aprox. 2,5 milioane. Autobuzele TEDOM care îndeplineau standardele Euro 5 cerute în acea vreme sunt mai puțin zgomotoase și mai eficiente din punct de vedere al alimentării cu combustibil decât autobuzele tradiționale pe motorină, cu costuri ale combustibilului și întreținere cu aproape jumătate din preț mai scăzute. Șoferii Burgas EOOD au fost instruiți și licențiați de către TEDOM. Dat fiind ușurința în utilizare, în special în termeni de confort și accesibilitate, autobuzele au devenit foarte populare și introducerea lor văzută ca un succes. În termeni de eficiență a costurilor, autobuzele nu au atins atins așteptările.

În Germania, Bremen nu mai vede gazul natural comprimat ca și o opțiune viabilă din cauza scutirii de impozit pe combustibilul gazos care se încheie în 2018, alături de nevoile asociate de infrastructură și de inconveniențele tehnologiei în termeni de tip pe liniile utilizate foarte frecvent.

Hanovra experimentează probleme cu pattern-urile de zgomot ale autobuzelor cu gaz natural comprimat, deși cele mai multe surse sunt de acord că autobuzele cu gaz sunt cu până la 3 decibeli mai silențioase în comparație cu autobuzele cu motorină.

Helsinki a avut o flotă de 100 autobuze cu gaz natural comprimat, dar numărul lor s-a diminuat, în principal din cauza costurilor de întreținere. Și mai mult, autobuzele cu gaz natural nu pot intra în principalul terminal subteran din Helsinki.

În Dublin s-a remarcat faptul că pentru autobuzele cu podea joasă spațiul pentru a monta tancurile prezintă dificultăți semnificative.

Operatorul de transport public din Porto operează cu o flotă de 255 de autobuze standard și articulate cu gaz natural comprimat din 2009. Modelele utilizate sunt MAN NL 233 CNG și MAN NL 310 CNG. Aceste autovehicule operează mai bine în termeni de emisii decât modelele comparabile cu motorină, produc mai puțin zgomot și au fost mai bine acceptate de șoferi și pasageri.

Municipalitatea Haga și operatorul public de transport a aranjat achiziționarea a 135 de autobuze MAN „Lion” E 2866 DUH04 cu podea joasă. Autobuzele întrunesc condițiile stricte privind NO_x din Haga. Achiziția a fost finanțată de fondul național care finanțează inițiativele locale. Introducerea autobuzelor cu gaz natural comprimat a a ajutat la scăderea emisiilor. S-au manifestat însă îngrijorări legate de siguranță din cauza incendierii unui autobuz pe bază de gaz natural comprimat în 2012, cauzând o flacără orizontală din laterala autobuzului. Conform prevederilor de siguranță, flacăra ar trebui să fie verticală pentru a evita vătămările. Ca și consecință, toate autobuzele cu gaz din Haga au trebuit să treacă o verificare de siguranță. Consiliul de siguranță olandez a publicat un raport de investigare a cauzei. Ceea ce a cauzat flacăra s-a identificat a fi eliberarea gazului când cilindrii se încăzesc.

Municipalitatea Salamanca a achiziționat autobuze de 12 m pe bază de CNG ce utilizează modelul Iveco 491 Irisbus încorporat caroseria City Versus a lui Castrosua. Toate autobuzele sunt echipate cu podea joasă și rampe pentru împingerea scaunelor persoanelor cu dizabilități, o podea joasă integrală, semnalizare cu LED. Se speră ca achiziția acestor vehicule să contribuie la scăderea poluării aerului.

În 2011 operatorul de transport public din Barcelona TMB a inclus în flota sa 80 de nou autobuze pe bază de CNG printre alte 376 de autobuze pe bază de CNG. Alte 204 de autobuze au fost adăugate în 2015. Motoarele care funcționează pe bază de CNG au indicat următoarele beneficii: o reducere cu 90% a emisiilor NO_x , aproape zero emisii de particule, o scădere de 20% a emisiilor de CO , nivele mai scăzute de zgomot și lipsa cenușii și a rezidurilor solide. Per ansamblu, experiența operatorului și a pasagerilor a fost una pozitivă.

Alte tehnologii pe bază de gaz

GPL (gazul petrolier lichefiat) este un amestec de butan și propan, un produs secundar al procesului de rafinare al benzinei.

Unul din operatorii de transport public din Viena, Wiener Linien are o întreagă flotă de autobuze pe bază de GPL. Introducerea GPL ca și alternativă de carburant a început în anii 60 iar din 2001 motoarele pe bază de GPL au fost cu succes înlocuite cu alte modele mai performante. Comparativ cu motoarele diesel tradiționale, modelele cu GPL emit mai puțin CO , NMHC (hidrocarburi non metan) și semnificativ mai puțin NO_x și particule. Totuși emisiile de CO_2 sunt mai mari.

În 2012, municipalitatea Valladolid din Spania a fost prima din Europa care a introdus un autobuz hibrid electric-GPL. Autogas Tempus a fost dezvoltat de compania de energie spaniolă Repsol și de producătorul de autobuze Castrosua. Și are o marjă de 60 km cu baterii și un total de 300 km cu un generator. În funcție de rută și de nivelul de operare, tehnologia permite până la 40% economie de carburant comparativ cu vehiculele convenționale. S-a constatat că produc un nivel semnificativ de zgomot, CO_2 , și emisii NO_x . Modelele Tempus au între 9,6 m și 11,6 m lungime.

În România, Brăila și Iași operează cu autobuze cu GPL din 2009. Per ansamblu, experiența lor a fost pozitivă, dar în cazul Brăila s-a ajuns la o creștere anuală de combustibil, potențial legată de rata de uzură.

GNL - Gaz natural lichid

Pentru a evita implicațiile legate de costuri și inconveniente cauzate de transportul gazului natural prin conducte sau comprimarea lui în containere pe distanțe lungi, gazul poate fi transformat în formă lichidă. Acesta este un gaz incolor, non-toxic care ocupă de 600 ori mai puțin spațiu decât gazul natural. Și în acest sens s-au indentificat mai puține experimentări:

- unele dintre acestea au avut loc în 5 orașe poloneze (Torun, Gdynia, Olsztyn, Warsaw and Katowice) în 2012 utilizând autobuzele de producție poloneză Solbus. S-au reportat emisii locale foarte scăzute, fără a fi nevoie de filtre suplimentare, cu emisii de particule aproape zero. Timpul de alimentare se reduce considerabil, iar costurile cu combustibilii cu 10% mai scăzute.

- în același an, Public Transportation Group din Beijing a introdus un număr de 100 de autobuze alimentate cu GNL, echipate cu motoare FTP (Iveco). Au fost introduse stații de alimentare de-a lungul rutelor autobuzelor; acestea au emis cu 90% mai puține particule comparativ cu motoarele diesel.

Gaz în lichid (GTL)

Acesta se referă la conversia gazului natural în motorină sintetică. GTL poate fi utilizat ca alternativă la motorină sau poate fi amestecată în sistemul diesel de distribuție. Emisiile cu efect de seră sunt mai mari decât în cazul motorinei convenționale. GTL poate reduce emisiile locale de particule în jur de 30% și cele de NO_x în jur de 8-10% comparativ cu motorina tradițională. În Europa, GTL va fi disponibil în cantități limitate pentru a fi utilizat în aplicații de nișă sau ca și carburant diesel de calitate ca și componentă de amestec. Există foarte puține exemple de utilizare a autobuzelor care utilizează GTL ca și combustibil: în Suedia, în orașul Sundsvall operează 4 autobuze Scania în transportul zilnic utilizând „paradiesel”. Testele de emisii au indicat că paradiesel-ul care conține 5% biodiesel reduce emisiile de CO₂ între 4-10%. O serie de teste în Londra și Totterdam au arătat faptul că autobuzele care mers pe concentrații mari de GTL au redus emisiile de particule și NO_x.

Autobuzele de bază de biocombustibili

Adoptarea biogazului ca și combustibil tinde să fie mai mare în țări cu o rețea de gaze bine dezvoltată și o piață existentă pentru vehiculele cu gaz natural comprimat. Suedia reprezintă o excepție cu rețeaua dezvoltată de producție de biogaz, în parte determinată de cerințele transportului public. Este mult mai probabil ca statele membre cu piețe dezvoltate pentru autobuzele cu gaz natural comprimat să investească la scală largă în instalații de biogaz pentru comustibilul autovehiculelor. Suedia, Olanda, Germania și Austria sunt exemple cheie de țări care au deja astfel de instalații pentru producerea biogazului în acest scop. Excepția de la plata de carburant în Germania și Suedia a fost semnificativă în sprijinul de a crește adoptarea autobuzelor care folosesc drept combustibil biometanul.

În Stockholm, biogazul a fost pentru prima dată introdus în 2003. Orașul garantează livrarea biogazului la o serie de depozite la un preț fix iar operatorul este obligat să utilizeze o cantitate minimă de biogaz din aceste depozite. Peste 400 de autobuze cu biogaz operau în Stockholm în 2015 iar numărul lor se prognoza a se dubla în anii viitori. Impactul pozitiv anual se exprimă în reduceri de 3000t CO₂, 400 kg CO, 20t NO_x și 300 kg de particule precum și o reducere a zgomotului. Operarea autobuzelor cu biogaz a avut costuri asemănătoare cu autobuzele tradiționale pe motorina (diesel). În regiunea Skane din Suedia, aproape fiecare autobuz funcționează pe biometan sau gaz natural.

Orașul Reading din Marea Britanie cunoaște cea mai mare flotă de autobuze alimentate cu gaz. Întreaga flotă este alimentată cu 100% biogaz generat din deșeurile din agricultură.

Compania de autobuze HeLB din Helsinki utilizează autobuze pe bază de gaz de la finalul anilor 90 și la un moment dat flota era de aproximativ 100 de autobuze cu gaz natural comprimat. Această primă generație a fost înlocuită cu modele cu motor diesel Euro VI. În 2015 erau 47 de autobuze pe gaz, dintre care 7 cu biogaz. Potrivit operatorului de transport, modelele cu gaz ridicau mai multe probleme tehnice decât autobuzele diesel, provocând companiei costuri suplimentare de întreținere și reparații de două sau trei ori mai mari decât cele diesel. Și mai mult, accesul autobuzelor cu gaz nu este permis în terminalul de autobuze din Helsinki din cauza aspectelor legate de siguranță. Terminalul este situat sub un mare centru comercial și există un perete de sticlă care separă autobuzele de magazine.

Transportul din Stockholm are 400 de autobuze care utilizează 100% biodieselul din semințe de rapiță, realizând o reducere de 60% în ce privește emisiile de CO₂ comparativ cu dieselul fosil.

Orașul Burgas a achiziționat 27 de autobuze noi cu motor 100 % biodiesel Euro IV-V. Și mai mult, municipalitatea a înființat patru stații de alimentare care funizează biodiesel. Înlocuirea tuturor vehiculelor din flota de transport cu autobuze cu biocombustibil sau gaz natural comprimat a condus la reducerea semnificativă a emisiilor.

Din 2005, toate autobuzele din Graz merg în proporție de 100% pe biodiesel (FAME) produs din ulei de gătit uzat. Orașul a realizat un sistem de colectare pentru uleiul uzat provenit din restaurante și

gospodării. Deși orașul nu a câștigat economic din utilizarea uleiului uzat, s-a îmbunătățit imaginea acestuia date fiind beneficiile ecologice a acestei abordări. În termeni de particule, autobuzele cu biodiesel nu indică niciun avantaj față de autobuzele diesel convenționale. În 2013, municipalitatea Graz a achiziționat un număr de 53 de vehicule eficiente energetic (EEV), din care 50 articulate. Toate cele 53 de autobuze nu dispun de filtre de particule, astfel încât utilizarea biodieselului să fie încă posibilă. Cu alte 8 autobuze diesel cu EURO VI nou achiziționate în 2014, orașul s-a reîntors la autobuzele convenționale. Decizia de a nu continua cu biodieselul s-a bazat pe faptul că producătorul de autobuze a încetat producția de autobuze ce funcționează pe bază de biodiesel. Motivele sunt 2: (1) producătorii nu au putut investi în dezvoltarea unor motoare de înaltă calitate adecvate pentru cerințele de emisii actuale, luând în considerare problematica discutabilă de a realiza cererea pentru recolte de biodiesel și (2) producătorii nu au putut produce un biodiesel de înaltă calitate.

În Rotterdam s-a experimentat utilizarea biodieselului în motoarele modificate, dar nu s-a înregistrat un succes în acest sens. Combustibilul a înfundat filtrele cauzând probleme mecanice, așa încât s-a decis a nu se mai continua cu biodieselul în Rotterdam.

Dublin are o experiență limitată în ce privește operarea vehiculelor standard cu procente scăzute de amestec de biodiesel. Deși nu s-au înregistrat probleme tehnice, principalul obstacol a fost costul ridicat al biodieselului comparativ cu motorina clasică.

Motorina parafinică (HVO – HYDROTREATED VEGETABLE OIL sau BTL – BIOMASS TO LIQUID)

Motorina parafinică de tipul HVO a alimentat autobuzele din regiune Helsinki între 2007-2010. S-a relevat faptul că emisiile de particule s-au redus cu 30% iar emisiile de NO_x cu 10%. Uleiul de palmier utilizat ca biodiesel nu mai este acceptat în Helsinki.

Londra a lansat o schemă cu operarea a 120 de autobuze pe 10 rute, autobuze care funcționează cu un amestec de 20% ulei de gătit uzat și biodiesel derivat din deșeuri alimentare. Emisiile de carbon pentru fiecare autobuz s-au redus cu aproximativ 15%. Acestea sunt alimentate în depozitul Barking, unde există un tanc de 50000 litri, astfel că noul carburant poate fi amestecat pe loc. Cum autobuzele nu necesită schimbări mecanice, această măsură nu este doar mai prietenoasă cu mediul dar și mai avantajoasă economic.

Bioetanolul (E95 sau ED95)

În Europa, Scania este singurul furnizor de autobuze pe bază de bioetanol, deși se consideră că și alte companii încearcă pătrunderea pe piață.

Stockholm are o experiență de peste 27 de ani în operarea de autobuze pe bază de bioetanol.

În ciud faptului că a fost instalată o pompă de combustibil în oraș, operatorul de transport din Madrid nu s-a decis asupra extinderii flotei cu autobuze pe bază de bioetanol din cauza implicațiilor de costuri.

În Spania și Italia bioetanolul nu se bucură de aceleași stimulente fiscale precum biodieselul.

Troleibuzele

Tehnologia este utilizată de peste 100 de ani și mai mult de 300 de orașe din lume utilizează troleibuze pentru transportul public.

În 2012, orașul Salzburg a achiziționat un nou tip de troleibuz și a anunțat o investiție de 2,7 mil. euro pentru extinderea sistemului de troleibuz spre zonele mai marginase ale orașului. Aceasta a permis ca 3 autobuze diesel să fie scoase de pe rute și s-au făcut anual economii de 50000 de euro în ce privește costurile operaționale ce includ cheltuieli cu personalul, energia, întreținerea vehiculelor și

facilităților de generare a energiei. Totodată, s-au redus emisiile de CO₂ cu 200 de tone pe an, precum și cele de particule și NO_x. Rețeaua de troleibuze din Salzburg are aproximativ 100 km, pe care operează 86 de troleibuze cu o capacitate totală de 140000 de pasageri zilnic. Pasagerii acceptă foarte bine troleibuzele și le consideră mult mai prietenoase cu mediul, moderne și mai silențioase decât autobuzele diesel.

În Tallin, Estonia, sistemul de troleibuz a fost introdus în 1965 și la ora actuală operează pe 8 rute. Municipality a decis că este nevoie de mai multă flexibilitate, decât cea oferită de vechea generație de troleibuze care depind de firele de deasupra. Astfel că acestea au fost înlocuite cu vehicule alternative pe bază de gaz natural comprimat, cu vehicule hibride și noi generații de troleibuz care pot opera pe distanțe scurte fără contact electric. Dat fiind faptul că municipalitatea a constatat că troleibuzele sunt de două ori mai costisitoare decât autobuzele standard și pentru că rețeaua este costisitor de întreținut, aceasta s-a orientat ulterior pe achiziția de autobuze hibride și care funcționează pe bază de gaz natural comprimat.

În Gdynia, Polonia, autobuzele convenționale au fost modernizate la finalul lui 2012 pentru a furniza orașului troleibuze noi cu podeau joasă, înlocuindu-le pe cele vechi.

În 2012, operatorul de transport Barnim din Eberswalde, Germania a introdus primul troleibuz hibrid cu baterie în Europa, ca parte a proiectului Trolley. Noul vehicul nu funcționează pe bază de electricitate sau motorină ci pe o baerie de litiu și pe energie din catenar așadar, emisiile sunt 0. Suplimentar, autobuzul poate funcționa pe supercapacitori, care constituie al treilea sistem de conducere al acestuia. Testele au indicat că acesta poate funcționa pe o distanță de 18 km doar alimentat de la baterie. În operare, autobuzul poate funcționa fără cuplaj la fire pe o distanță de 5 km, ceea ce necesită un timp de încărcare de 20 de minute.

În Geneva a fost introdus troleibuzul Exquicity. Acesta are podea joasă și o capacitate de 127 de pasageri, 41 pe scaune și 86 în picioare. Prețul acestuia este de aproximativ 725000 euro.

Noi modele de troleibuze Solaris/Skoda Electric au fost introduse în Plzen, Cehia.

Autoritatea de transport din Sofia (50 de noi modele) și orașul Lublin din Polonia au introdus noi modele de troleibuze.

Autobuzele hibride

Sunt cele care combină un motor convențional cu combustie internă cu un motor electric. Bateriile sau supercapacitorii pe care le utilizează motorul electric sunt continuu încărcăți de motor sau de la energia generată de frânare, energie care ar fi pierdută altfel sub formă de căldură.

Deși motorina convențională este cel mai frecvent combustibil utilizat pentru a alimenta motoarele cu combustie internă, au fost dezvoltate și variante cu etanol și hibride cu gaz natural comprimat.

Autobuzele hibrid diesel

Autobuzele hibride diesel-electrice sunt disponibile comercial, fiind testate și utilizate de peste 19 ani în mai multe țări din Europa. La ora actuală sunt dezvoltate noi modele de către unii producători și ele devin continuu mai ieftin de achiziționat.

De la prima testare a autobuzelor hibride din 2006, transportul din Londra are acum peste 1700 de autobuze hibride diesel-electrice.

În Helsinki, de asemenea, operează o serie de autobuze hibride iar municipalitatea intenționează să cumpere mai multe date fiind beneficiile în ce privește emisiile mult mai scăzute.

În Hanovra, operatorul de transport USTRA a testat primul autobuz hibrid de tip Urbino în 2008. Apoi, între 2011 și 2013 a achiziționat încă 10 autobuze hibride de 18 m, articulate. Reducerile în ce privește consumul de combustibil, a emisiilor și a nivelului de zgomot sunt semnificative.

Dordrecht este primul oraș cu o flotă de autobuze cuprinsă integral din autobuze hibride de 12 m Volvo diesel – Electric. După introducerea de probă a unui prim astfel de autobuz în 2011, în oraș, la ora actuală operează 27 de astfel de vehicule. Conducătorii auto de pe aceste autobuze au raportat că acestea sunt prietenoase cu mediul, sunt confortabile și sigure.

Transportul din Reading, Marea Britanie operează cu 31 de vehicule hibride diesel-electrice în flota sa. Potrivit operatorului de transport, deși costurile cu combustibilul sunt mai reduse decât în cazul autobuzelor convenționale, aceasta nu compensează prețul de achiziție mai mare de-a lungul duratei sale de viață. În termeni de disponibilitate, operatorul de transport afirmă că în mod obișnuit operează 28 din cele 31 într-o zi obișnuită dar că beneficiază de un larg sprijin din partea producătorului.

Operatorul de transport din Rotterdam dispune de 2 autobuze hibride diesel-electrice Mercedes Citaro. Acesta a adaptat infrastructura depoului pentru acest tip de autobuze și a instruit mecanicii pentru mici reparații. Modelele Mercedes s-au dovedit a fi foarte sigure cu 90% disponibilitate. Teste recente au indicat faptul că economiile de carburant sunt în jur de 23% comparativ cu cele ale motoarelor diesel standard. Operatorul ia în considerare introducerea a mai multe astfel de autobuze în flota sa dar doar dacă se asigură o mare disponibilitate. Se ia în considerare opțiunea dării în administrare pentru a transfera responsabilitatea asupra lor.

Alte cazuri de introducere a autobuzelor hibride sunt în Nantes (3 bucăți) , Angers (2 bucăți). Performanțele raportate au fost bune.

În Bremen, diferite autobuze hibride diesel-electrice au fost testate încă din 1998 – în special cele articulate de 18 m. Ultimele autobuze hibride testate nu au îndeplinit așteptările în ce privește reducerea consumului de carburant și disponibilitatea. În special pe perioada iernii, încălzirea electrică consumă mult din economiile realizate de combustibil pentru a mai putea fi recuperate.

În Munchen s-a raportat că obiectivul de reducere promis pentru consumul de motorină este atins doar de autobuzele solo iar performanța autobuzelor articulate este destul de scăzută în termeni de reducere a consumului de motorină.

Lipzig are o experiență asemănătoare cu a orașului Munchen, deși reducerea ratei pentru consumul de motorină nu este atât de crescută ca și în Munchen, chiar și pentru autobuze solo. În acest caz conducătorii auto au fost instruiți în tehnicile de conducere eco pentru autobuze hibride, ceea ce indică până acum economii de 5% înregistrate în ce privește consumul de motorină prin optimizarea stilului de conducere.

Palencia a avut o experiență negativă în urmă cu 15 ani când s-a testat un prototip de generație anterioară de autobuz hibrid diesel-electric. La ora actuală se tinde spre noi autobuze hibride.

În Dublin s-a ajuns la concluzia că îmbunătățirile în ce privește economia de combustibil a autobuzelor hibride nu este pe atât de crescută pe cât este expectată iar siguranța autovehiculelor este mai scăzută în comparație cu autobuzele diesel. Dar aceste asumții se bazează pe faptul că era vorba de versiuni incipiente ale autobuzelor hibride iar momentan se orientează pe modele mai noi pentru a verifica aceste concluzii anterioare.

Operatorul de transport din Freiburg a luat în considerare achiziția unui autobuz hibrid Mercedes în 2011 Dar fiind faptul că prețul de achiziție la momentul respectiv era de două ori mai mare decât a unui autobuz standard diesel, compania a decis că vehiculul este prea scump pentru a reprezenta un beneficiu.

Autobuze hibride diesel-electrice au fost introduse și în Horarios do Funchal, Portugalia, de fapt oferta pentru 3 autobuze și 4 microbuze a fost realizată în 2009. Oferta nu a venit în întâmpinarea cerințelor autorității iar planul de a achiziționa astfel de autobuze a fost ulterior abandonat, mai ales că tehnologia nu era considerată adecvată pentru topografia abruptă a locului.

Tehnologii mai puțin mature

Autobuzele hibride cu gaz natural comprimat (CNG)

În Barcelona a fost introdus un prototip de autobuz hibrid electric – gaz natural comprimat. Au fost adăugate două motoare electrice într-un autobuz operațional Iveco de 12 m, pe lângă ultracapacitorii pentru a stoca electricitatea și un sistem de recuperare a energiei din frânare. Autobuzul este alimentat în întregime de la motorul electric utilizând gaz natural ca și generator al energiei electrice când ultracapacitorii sunt goi. Rezultatul proiectului a fost unul pozitiv și după testări și îmbunătățiri, vehiculul hibrid a realizat economii de până la 30% a consumului de gaz natural și o proporție asemănătoare de reduceri a emisiilor.

Lituania a încercat achiziția unui astfel de autobuz hibrid în 2011 dar cele două oferte licitate au fost respinse din cauza lipsei de experiență a furnizorului în ce privește astfel de vehicule.

După ce a realizat o încercare cu un autobuz hibrid electric-etanol în 2011, Stockholm a testat ulterior 6 astfel de modele de autobuz. S-au înregistrat economii de 15% cu consumul de carburant comparativ cu autobuzele standard cu etanol, însă au fost utilizate pe drumuri rurale. Municipality crede că centrul orașului are potențialul de a conduce la și mai mari economii. Lansarea s-a lăsat așteptată dat fiind interesul scăzut pentru autobuze hibride și cu ED85.

Autobuzele hibride plug-in

Un astfel de autobuz este alimentat de o baterie care poate fi încărcată de la o sursă externă. Are un motor de bord care poate de asemenea reîncărca bateria. Aplicația cheie a acestuia este abilitatea de a funcționa electric în majoritatea timpului dar reține intervalul unei călătorii complete.

Cu o foarte mare economie de combustibil, autobuzele hibrid plug-in oferă și mai mari beneficii în ce privește emisiile decât autobuzele hibrid cu diesel, în funcție de modul de conducere. Proporția în care autobuzul va opera numai în modul electric va depinde în mare măsură de caracteristicile rutei, frecvența de încărcare și sistemul de configurare vehicul & energie.

Un beneficiu al tehnologiei este acela că autobuzele pot opera doar în modul electric, în anumite zone, așa-numitele zone cu zero emisii, sau în acele zone sensibile la poluare fonică.

În Umea, Suedia, a operat un autobuz Hybricon pentru 2 ani, ce făcea legătura dintre centrul orașului cu aeroportul. Experiența operării a fost una bună dar costul a fost mare.

În Rotterdam au fost testate autobuze hibride plug-in. Infrastructura depoului a fost adaptată pentru acestea iar mecanicii au fost instruiți pentru mici reparații. Primul obiectiv al testării a fost acela de a evalua potențialul de economisire a energiei. În timpul încercărilor compania a întâmpinat probleme mecanice și de soft cu aceste modele. Ulterior au fost îmbunătățite prin e-Tracțiune pentru a realiza timpul de funcționare operațional. Autobuzul hibrid plug-in e-Bus este un concept foarte flexibil din moment ce poate rula o distanță semnificativă (80 km) doar în modul electric, ceea ce este important în zonele cu emisii zero, dar poate de asemenea rula mai mult sau mai puțin continuu și pe distanțe mai mari grație extender-ului diesel – electric. În funcție de modul de conducere economia de carburant a autobuzului este de minim 25% până la peste 50%, comparativ cu un autobuz standard diesel.

În mai 2013, orașul Gothenburg din Suedia a reprezentat terenul pentru încercările unor modele de autobuz hibrid plug-in. Compania de transport public din localitate are înalte standarde de mediu; până în 2025, se intenționează ca 95% din flotă să fie alimentată cu combustibili nefosili iar un alt obiectiv este ca eficiența energetică să crească.

Autobuzele alimentate integral electric

În Viena au fost achiziționate 12 microbuze electrice a căror baterii sunt încărcate prin sistemul pre-existent de alimentare electrică prin pantograf. Acestea pot rula până la 150 km, au o viteză maximă de 62 km/h și o capacitate de 30 pasageri. Cel mai mare avantaj comparativ cu autobuzele cu motorină sau gaz îl reprezintă cererea de energie, care este cu 60% mai scăzută, costurile de întreținere reduse, poluarea fonică redusă și zero emisii de țevă de eșapament. Pe timpul nopții, bateriile sunt încărcate lent în depoul de autobuze cu 15 kw. Capacitatea bateriei este de 96 kw/h.

În iulie 2014, 35 de autobuze electrice au intrat în flota aeroportului Schipol din Amsterdam.

În 2011, orașul Vila Nova de Gaia din Portugalia a început testarea comercială a unui autobuz electric Caetano Bus cu 25 locuri pe scaune și o capacitate totală de 67 locuri. Autobuzul poate rula între 100 și 150 km fără reîncărcare, echivalentul a 8-10 ore de rulare. Reîncărcarea durează mai puțin de 3 ore. Autobuzul a fost testat și în orașele Offenbach și Wiesbaden din Germania.

În 2011, orașul Umea din Suedia a testat un autobiu electric pe rutele standard, cu rezultate foarte bune. S-au făcut ipoteze că o astfel de tehnologie ar fi profitabilă la un preț al motorinei de 2 euro per litru dar s-a relevat faptul că această tehnologie este profitabilă chiar și sub acest preț. Dat fiind faptul că în Umea sunt centrale eoliene și hidrocentrale, autobuzele pot opera integral pe energie curată. Autobuzele pot fi încărcate în 6 minute pentru a asigura o oră de funcționare. Hybricon a furnizat orașului întregul sistem, inclusiv stațiile de încărcare.

În 2013, în Bremen, compania de transport a testat un autobuz electric de 8m, produs de Siemens / Rampini, pe care l-au împrumutat de la municipalitatea din Viena. Autobuzul nu generează emisii de CO₂ pentru că este alimentat cu energie electrică din surse regenerabile. În oraș au fost testate și 3 autobuze de mici dimensiuni cu baterii care sunt încărcate pe timpul nopții la depou. Mecanicii instruiți pentru reparațiile componentelor electrice ale tramvaielor au abilități care pot fi transferate pentru operarea cu autobuze electrice.

Orașul Copenhaga, care are drept obiectiv zero emisii până în 2025 a testat timp de 2 ani două autobuze electrice cu lungimea de 2m. Ulterior au achiziționat 65. Infrastructura pentru operarea cu autobuze electrice a trebuit dezvoltată corespunzător.

În Londra au fost testate 2 autobuze electrice cu lungimea de 12 m în 2013 pe două rute.

Autobuzele pe bază de hidrogen

Luând în considerare metodele actuale de producere a hidrogenului, compania Transport pentru Londra (TfL) anticipa în 2015 că per total vehiculele cu celule de combustibil vor produce cu 50% mai puțin CO₂ decât un vehicul diesel. În prezent, cea mai economică sursă de hidrogen este de la transformarea aburilor de metan utilizând gaz natural. Pe termen scurt cel puțin, gazul natural este singura sursă viabilă de hidrogen la scară largă. Aceste vehicule vor depinde de combustibilii fosili până când hidrogenul va fi utilizat mai frecvent și va deveni viabil pentru producerea și distribuția lui în cantități mai mari. Se înregistrează deja schimbări semnificative, cu o creștere a proporțiilor de energie electrică regenerabilă disponibile în unele țări. Dacă hidrogenul este necesar din ce în ce mai mult pentru stocarea energiei, costul hidrogenului regenerabil poate fi redus la niveluri competitive în următorii ani. Cu toate acestea, unele surse spun că sursele regenerabile de hidrogen au încă un potențial limitat.

În contextul proiectului Hidrogen Curat în orașele Europei, Oslo a introdus 5 autobuze cu hidrogen de 13 metri. Acest lucru a fost posibil printr-o strânsă colaborare internațională a companiilor implicate în cadrul proiectului. A fost instalată o nouă stație de alimentare cu hidrogen dată fiind cererea crescută de hidrogen. Conducătorii autobuzelor din Oslo au indicat faptul că pasagerii arată un interes crescut pentru noile autobuze și au fost pozitivi în ce privește nivelul de zgomot produs de aceste autobuze.

În Cologne, industria chimică locală produce hidrogen pe care compania RVK îl utilizează ca modalitate ieftină de a alimenta autobuzele. În 2009, Sistemul de Transport Public Avansat a început producția primului autobuz hibrid pe bază de hidrogen care a fost introdus în 2011.

Londra la rândul ei a operat în întregime pe una din rutele sale cu 8 autobuze pe bază de hidrogen din 2011, fiind construită și o stație de realimentare în oraș. În ciuda faptului că autobuzele pe bază de hidrogen sunt costisitoare, compania de transport a decis achiziționarea acestor vehicule, prin urmare, angrenând autobuzele pe bază de hidrogen pentru comercializare și făcându-le astfel mai accesibile pentru viitorii achizitori.

Alte exemple de bune practici

Orașul Funchal din Portugalia a introdus Linia Verde, o linie de autobuz de frecvență crescută cu emisii reduse care operează în zone turistice și rezidențiale majore afectate de congestie. Măsura a fost publicitată prin intermediul campaniilor de comunicare și promovare care încurajează localnicii și turiștii să aleagă mai des autobuzele mai curate (care nu poluează). Întrucât testele de fezabilitate au arătat că autobuzele electrice și hibride nu erau potrivite pentru zonele deluroase în care se găseau majoritatea hotelurilor, au fost achiziționate în schimb autobuze diesel cu emisii scăzute. Toate autobuzele care operează pe linie respectă standardele Euro V. Pentru a promova linia verde, vânzarea de bilete de transport public a fost încurajată recepția hotelurilor prin Kitul Tourist, care include o broșură informativă cu privire la cele mai interesante destinații accesibile prin transportul public. Managerii hotelului au fost, de asemenea, invitați să utilizeze Kitul Tourist pentru a-și promova hotelul ca pe o unitate ecologică. Ca urmare a măsurii, veniturile din exploatare în zona vizată a liniei verzi au crescut cu 10%, în timp ce costurile de operare au scăzut cu 13%. Poluarea aerului a scăzut, de asemenea, cu 13 până la 43%, în funcție de poluantul specific măsurat. Numărul de pasageri a crescut, fiind înregistrate niveluri ridicate de satisfacție a utilizatorilor.

Cu sprijinul CIVITAS, orașul Porto din Portugalia a dezvoltat și testat un autobuz de transfer ușor. O tehnologie inovatoare de construcție a fost utilizată pentru a reduce costurile de greutate și costul produselor, pentru a reduce emisiile de CO₂ și pentru a promova o trecere la un mod de transport mai curat. Un total de 14.000 de pasageri au fost transportați cu autobuzul ușor, iar emisiile de CO₂ au fost între 7 și 36% mai mici datorită reducerii în greutate de 16% (380 kilograme). Serviciul de transfer cu autobuzul CIVITAS a atras cu 27% pasageri noi. Măsura CIVITAS din Porto a demonstrat că, dacă există un bun serviciu de transport public, cetățenii îl vor utiliza.

Mai jos sunt prezentate câteva studii de caz în ce privește implementarea noilor tehnologii pentru autobuze.

Studiul de caz (1) – Riscuri privind tehnologia

Douai (Franța)

- Autobuze hibride (GPL – electric)
- Planificat pentru 2008, implementat în 2010
- 12 autobuze hibride (producător VDL/APTS)
- Motorizarea GPL –electric nu a funcționat deloc: a trebuit înlocuită de motorizarea diesel clasică
- S-a planificat ca motorizarea diesel să fie înlocuită de motoarele pe bază de hidrogen, dar care nu a mai fost implementată
- 12 km de infrastructură ghidată pentru autobuze nu a funcționat deloc
- Cost inițial: 134 milioane euro

În 2014 implemenetare acestora a fost anulată și au fost înlocuite cu 16 autobuze clasice CITARO GC2 (Euro 6), fără infrastructură de autobuz ghidată. Cost: 8 milioane euro.

Studiul de caz (2) – Îmbunătățiri comprehensive ale eficienței

Donostia – St. Sebastian (Spania)

- Înlocuirea flotei de autobuze (eficiență și reducerea emisiilor)
- Implementarea liniilor de autobuz rapid de tranzit (viteză mai mare)
- Linii de autobuz dedicate și joncțiuni de prioritate
- Sistem EKO (un mod de a conduce mai eficient)
- Sistem de anti-suprapunere linii
- Flotă prietenoasă cu propunerile de investiții
- Integrarea pe arie largă a taxelor de transport
- Beneficii anuale estimate de 10,5 milioane de euro

Studiul de caz (3) – Implementarea pe faze

Utrecht (Olanda)

- Concesionarea serviciilor de transport către operatori de transport orientați spre sustenabilitate
- Obiectiv final: zero emisii; Risc scăzut, implementare secvențială
- Introducerea inițială a 3 autobuze electrice, inclusiv a unei încercări de încărcare prin inducție
- Încărcarea inițială și problemele tehnice au condus la o fiabilitate inițială scăzută (10%). Ulterior s-a obținut o fiabilitate de 90%
- S-a vizat creșterea numărului de autobuze implementate de la 3 la 11 în cadrul orașului și provinciei

Studiul de caz (4) – Riscuri instituționale și de infrastructură

Vancouver (Canada)

- S-au achiziționat 20 de autobuze pe bază de pile de hidrogen la un preț total de 90 milioane de dolari, înainte de jocurile olimpice din 2010
- Lipsă de producție locală de hidrogen și probleme tehnice. Hidrogenul trebuia transportat din Quebec cu camioane cu motor diesel pe o distanță de 2350 mile.
- Costul per km al operării acestor autobuze la fel cu costul autobuzelor diesel convenționale
- Fiind asociate cu olimpiada, planurile de infrastructură pentru hidrogen au căzut după jocurile olimpice
- Autobuzele cu motor diesel au înlocuit cele 20 de autobuze cu pile de hidrogen

Studiul de caz (5) – Căutarea de sinergii

Cologne (Germania)

- Cofinanțat de către programul “NRW Hydrogen HyWay” și Fondul de Dezvoltare Regională Europeană
- Utilizarea hidrogenului produs local (fabrică chimică)
- Dezvoltare pilot inițială redusă: 8 bucăți
- Un magazin de vopseluri a fost adaptat pentru a găzdui autobuzele pe bază de hidrogen. Aceasta a permis costuri mai reduse de operare
- Stația de alimentare nu avea o clădire ci doar un zid de protecție împrejmuit cu gard, capacitate de producție suficientă, disponibilitate (95%) și timp de alimentare de 10 minute per autobuz.

Germania: Principalul mesaj – fapte concrete

- Interes crescut al municipalităților/operatorilor pentru tehnologii alternative, în mod particular pentru autobuze electrice

- O abordare precaută și progresivă iar ca priorități fiabilitatea pe termen lung și o eficiență totală a costurilor
- Autobuzele electrice sunt încă considerate în mod clar ca fiind prea costisitoare pe durata ciclului de viață
- Mici proiecte pilot în derulare, îndeosebi în orașele mai mari cu un sistem bun de funcționare a sistemului de autobuze
- Eterogenitate tehnică, nu există o tehnologie dominantă stabilă (înmagazinarea/conversia energiei, încărcare, sistemul de propulsive etc.), o tendință de standardizare (rezultat incert)
- Mediu politic ambiguu:
 - angajament și support financiar puternice pentru mobilitatea electrică dar cu accent pe autoturisme electrice
 - fonduri de cercetare semnificative disponibile și pentru autobuzele electrice
 - discuții în desfășurare pentru schemele de taxare a energiei electrice pentru scopuri legate de transportul public
 - dezbateri privind autobuzele electrice în contextual dezbaterilor intense generale privind finanțarea transportului public (guvernul central sau autoritățile locale)
- 21 de orașe au testat autobuzele electrice (cel mai mare proiect: 10 autobuze electrice în Cologne)
- La momentul 2016, prețul unui autobuz de 18 m electric era de două ori mai mare decât a unuia cu motor diesel
- Beneficiile estimate în ce privește emisiile pentru un autobuz electric sunt egale cu cele estimate pentru 100 de autoturisme electrice
- S-a estimat că autobuzele electrice au costuri cu 40-60 de euro mai mult la 100 km decât autobuzele diesel, pe durata întregului ciclu de viață
- Costuri importante de operare: vehicul, infrastructură, înlocuirea bateriilor, modificarea depourilor, personal specializat
- Autobuzele diesel erau considerate la momentul 2016 semnificativ mai fiabile decât autobuzele electrice

4.2 Analiză soluții de finanțare pentru obiectivele de investiții, cu accent pe POR 2014-2020

4.2.1 Soluții de finanțare nerambursabile, cu accent pe POR 2014 – 2020

Unul dintre obiectivele Comisiei Europene este dezvoltarea mobilității urbane. Astfel au fost puse la dispoziția statelor membre utilizarea de fonduri pentru un transport public eficient și mai prietenos cu mediul. La nivelul României, astfel de finanțări sunt cuprinse în Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020, gestionat de Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (MDRAP). Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020 este unul din programele aferente Acordului de Parteneriat 2014-2020, prin care se pot accesa fondurile europene structurale și de investiții, în concret, cele provenite din Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR). Programul a fost aprobat prin decizia Comisiei Europene nr. C (2015) 4272/23.06.2015.

În conformitate cu Acordul de Parteneriat 2014-2020, Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020 are la bază prioritățile comune de dezvoltare propuse în cadrul Planurilor de Dezvoltare Regională (PDR), sintetizate prin Strategia Națională de Dezvoltare Regională (SNDR), fiind corelat cu celelalte programe operaționale pentru aceeași perioadă de programare și/sau cu strategiile sectoriale/naționale în domeniile sale de intervenție, precum și cu alte documente strategice la nivel european (Strategia European 2020 privind creșterea inteligentă, durabilă și favorabilă incluziunii).

Obiectivul general al POR 2014-2020 îl constituie creșterea competitivității economice și îmbunătățirea condițiilor de viață ale comunităților locale și regionale prin sprijinirea dezvoltării mediului de afaceri, a condițiilor infrastructurale și a serviciilor, care să asigure o dezvoltare sustenabilă a regiunilor, capabile să gestioneze în mod eficient resursele, să valorifice potențialul lor de inovare și de asimilare a progresului tehnologic.

Axa prioritară 4 - **Sprijinirea dezvoltării urbane durabile** are ca și **Prioritate de investiții (4.1) - Promovarea strategiilor de reducere a emisiilor de dioxid de carbon pentru toate tipurile de teritoriu, în particular zone urbane, inclusiv promovarea planurilor sustenabile de mobilitate urbană și a unor măsuri relevante pentru atenuarea adaptărilor** cu Obiectiv specific - **Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă.**

Daat fiind faptul că municipiul Miercurea Ciuc este reședință de județ, acesta se înscrie ca și beneficiar eligibil în cadrul acestei priorități de investiții.

Între investiții care pot fi finanțate în cadrul acestei axe prioritare amintim:

- **Investiții destinate îmbunătățirii transportului public urban** (ex. achiziționarea de material rulant electric/vehicule ecologice (EEV); modernizarea/ reabilitarea/ extinderea traseelor de transport electric public; modernizarea materialului rulant electric existent (tramvaie); modernizarea/ reabilitarea depourilor aferente transportului public și infrastructura tehnică aferentă, inclusiv construire depouri noi pentru transportul electric; realizarea de trasee separate exclusive pentru vehiculele de transport public; îmbunătățirea stațiilor de transport public existente, inclusiv realizarea de noi stații și terminale intermodale pentru mijloacele de transport în comun; realizarea de sisteme de e-ticketing pentru călători; construirea/ modernizarea (inclusiv prin introducerea pistelor pentru bicicliști)/ reabilitarea infrastructurii rutiere (pe coridoarele deservite de transport public) pentru creșterea nivelului de siguranță și eficiență în circulație și exploatare al rețelei de transport, etc.)
- **Investiții destinate transportului electric și nemotorizat** (ex. construire infrastructură necesară transportului electric (inclusiv stații de alimentare a automobilelor electrice); construirea/ modernizarea/ reabilitarea pistelor/ traseelor pentru bicicliști și a infrastructurii tehnice aferente (puncte de închiriere, sisteme de parcaj pentru biciclete etc); crearea de zone și trasee pietonale, inclusiv măsuri de reducere a traficului auto în anumite zone, etc.)
- **Alte investiții destinate reducerii emisiilor de CO₂ în zona urbană** (ex. realizarea de sisteme de monitorizare video bazat pe instrumente inovative și eficiente de management al traficului; realizarea sistemelor de tip park and ride; realizarea de perdele forestiere - alineamente de arbori (cu capacitate mare de retenție a CO₂);

Sunt considerate eligibile cheltuielile cu realizarea de planuri de mobilitate urbană durabilă care au proiecte implementate prin POR 2014 – 2020.

Între categoriile de beneficiari eligibili se înscriu autoritățile publice locale (posibil în parteneriat cu operatorul de transport public) din municipiile reședință de județ (inclusiv localitățile din zona funcțională urbană, după caz).

Între indicatorii de realizare comuni și specifici- la finalul implementării proiectului (de output) sunt amintiți:

- Populația care trăiește în zonele cu strategii de dezvoltare urbană integrate /nr. persoane
- Lungimea totală a liniilor noi sau îmbunătățite de tramvai/și metrou/km
- Operațiuni implementate destinate transportului public și nemotorizat/Operațiuni
- Operațiuni implementate destinate reducerii emisiilor de CO₂ (altele decât cele pentru transport public și nemotorizat)/ Operațiuni

Între indicatorii la finalul implementării programului (de rezultat) sunt amintiți:

- Pasageri transportați în transportul public urban în România / Număr călători transportați într-un an
- Emisii GES provenite din transportul rutier/ Mii tone echiv. CO₂/an

Proiectele finanțate prin Obiectivul Specific 4.1 al POR 2014-2020 trebuie să răspundă unei/unor priorități definite în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, respectiv să se încadreze în nevoile și în soluțiile identificate în acesta, dar în același timp obiectivele și activitățile proiectului trebuie să fie aliniate cu cele sprijinite prin Programul Operațional Regional 2014-2020.

Prin Obiectivul specific 4.1 din POR 2014-2020 sunt sprijinite acele proiecte care dovedesc că au un impact pozitiv direct asupra reducerii emisiilor de echivalent CO₂, generate de transportul rutier motorizat de la nivelul municipiilor reședință de județ și al zonelor funcționale urbane (în continuare Z.F.U.) ale acestora. Punctul de plecare în identificarea acestor proiecte se regăsește în analiza efectuată, direcțiile de acțiune și în măsurile propuse în Planurile de Mobilitate Urbană Durabilă (în

continuare P.M.U.D.) ale municipiilor reședință de județ sau elaborate inclusiv la nivel de zone periurbane/metropolitane, conform prevederilor legale.

În acest mod, fondurile europene – finanțări nerambursabile pot fi utilizate inclusiv pentru achiziția autobuzelor electrice și construirii infrastructurii necesare, precum stațiile de alimentare electrice, pe baza planurilor de mobilitate urbană durabilă, care sunt obligatorii.

Valoarea eligibilă pentru un proiect este de minim 100.000 euro și de maxim 20 milioane euro, contribuția beneficiarului fiind de 2% din valoarea eligibilă.

Alte finanțări europene

Finanțări europene nerambursabile pentru achiziția vehiculelor ecologice, mai pot fi obținute și prin intermediul unor programe europene specifice. Cu alte cuvinte, prin intermediul lor se pot obține fonduri pentru studii sau proiecte pilot destinate vehiculelor prietenoase cu mediul. Un exemplu este programul URBACT III, care finanțează o serie de proiecte cum ar fi "CityMobilNet" sau "Electric Vehicles in Urban Europe (EVUE)". Acest program sprijină înființarea unor rețele urbane în cadrul cărora mai multe orașele pot colabora pe diverse tematici, inclusiv în ceea ce privește transportul public ecologic.

De asemenea, pentru activități de cercetare și inovare, cadrul financiar de susținere al Uniunii Europene îl reprezintă Programul Orizont 2020. Cele două programe de finanțare ce pot avea un impact direct asupra dezvoltării mobilității urbane durabile sunt CIVITAS 2020 – Ecologizarea transportului urban în Europa și inițiativa de cercetare comună în domeniul Pilelor de Combustie și Hidrogen.

4.2.2 Soluții de finanțare rambursabile

Programul SMART al BERD (Romania Framework for Sustainable Mobility and Access to Road Transport), care finanțează îmbunătățirea infrastructurii de transport și a serviciilor publice din România.

Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare este o instituție financiară internațională înființată în 1991 pentru a promova economia de piață. Acționează în 68 de țări, inclusiv România, finanțează sectoare de infrastructură municipală între care și transportul urban (inclusiv străzi municipale, parcări). La nivel local, asistența BERD vizează:

- Pregătire PMUD / Plan de investiții
- Pregătire program/documentație de achiziții flotă
- Suport dezvoltarea sistemului de transport public
- Optimizarea ruitelor de transport/integrare
- Suport comercializarea serviciilor de transport public

Mai jos sunt prezentate câteva dintre particularitățile finanțării municipale de către BERD cu aplicabilitate pentru finanțarea proiectelor de transport la nivelul unui municipiu:

- Scadențe între 10 și 15/18 ani;
- Flexibilitate privind structura finanțărilor; nu există produse standard;
- Facilități speciale pentru proiectele mici (prin intermediul băncilor comerciale);
- Marje și garanții la nivelul pieței;
- Împrumuturi în euro sau în moneda locală;

La nivelul țării noastre mai multe municipii (prin UAT sau operatorul de transport propriu) au finanțat investiții pentru transportul public local de la BERD:

- Pitești prin Publitrans - achiziția a 70 de autobuze euro 6 și asistență tehnică – 13 mil. euro
- Galați prin municipalitate - reabilitare străzi, achiziția a 17 troleibuze, sistem de e-ticketing și asistență tehnică – 100 mil. lei
- Arad prin municipalitate - reabilitarea infrastructurii rutiere și de transvaie, achiziția a 6 tramvaie noi, modernizarea depoului de transvaie și asistență tehnică – 35 mil. euro

- Sibiu prin Tursib - achiziția de autobuze noi, relocarea depoului și asistență tehnică – 15 mil. euro
- Brașov prin RAT Brașov – achiziția a până la 100 de autobuze și asistență tehnică – 15 mil. euro
- Iași prin municipalitate – achiziția de autobuze euro 6 și asistență tehnică – 15 mil. euro
- Constanța prin municipalitate – achiziția de autobuze euro 6 și asistență tehnică – 22,5 mil. euro
- Arad prin municipalitate – implementarea unui sistem modern și integrat de management al parcarilor și investițiilor asociate (trotuare și drenaje, zone verzi și elemente aferente) – 20 mil. euro

Pentru achiziția de mijloace de transport există nu mai puțin de trei soluții de finanțare: creditul bancar, leasingul financiar și leasingul operațional. Date fiind particularitățile lor diferite, alegerea depinde de strategia de eficientizare a costurilor sau de însăși strategia în afaceri a operatorului de transport public și de politica de acestuia de eficientizare a costurilor. La alegerea variantei celei mai avantajoase se au în vedere costurile generate de achiziționarea și întreținerea mijloacelor de transport, gestionarea parcului auto, avantajele fiscale, riscurile, avansul și multe altele.

Există mai multe categorii de costuri care trebuie luate în considerare în optarea pentru o variantă sau alta. Categoria cu cea mai mare pondere este cea a cheltuielilor financiare (peste 50%) care cuprinde: costurile de capital, deprecierea autovehiculelor, dobânzile și taxele administrative. A doua categorie cuprinde costurile generate de întreținerea autovehiculelor: mentenanță, reparații, anvelope, ITP. Se adaugă asigurările (RCA și Casco), taxele și impozitele (rovinieta, impozitul anual, înmatriculare/radiere, taxa de poluare), costurile generate de imobilizarea unui vehicul în service (replacement) și costurile administrative (personal specific, sisteme informatice, alte cheltuieli). În decizia alegerii unei metode de finanțare mai intervin și alți factori. Înregistrarea contabilă, avansul, costurile de reziliere anticipată, riscurile generate de modificările legislative și fiscale influențează decizia alegerii unei metode de finanțare a parcului auto.

Creditul bancar

O altă variantă de finanțare rambursabilă pentru obiectivele de investiții o reprezintă creditul bancar pe termen scurt, mediu sau lung. În cazul creditelor bancare, perioada de utilizare este adaptată proiectului finanțat: produsul poate fi utilizat integral, într-o singură tranșă sau în mai multe, de-a lungul unei perioade specifice, în funcție de perioada de implementare a proiectului. Se poate acorda, după caz, o perioadă de grație.

În urmă achiziționării de autovehicule prin credit bancar, acestea devin proprietatea clientului care trebuie să garanteze cu un alt bun pentru cumpărarea acesteia. Creditul este purtător a două tipuri de comisioane: de acordare și de gestiune, rată nu este purtătoare de TVA iar durata de acordare este mai mare decât la leasing.

Leasingul financiar

Asemenea creditului, proprietatea autovehiculului finanțat prin această metodă, revine clientului, dacă acesta va suporta valoarea reziduală la finalul contractului.

Prin leasing financiar se finanțează doar valoarea autovehiculului, restul costurilor și a riscurilor fiind suportate de către client. Bunul finanțat va intra în patrimoniul firmei, reducând astfel capacitatea de finanțare a firmei iar ratele variabile și cheltuielile generate de utilizarea mașinii (neincluse în rată de leasing), îngreunează gestionarea cash-flow-ului.

Leasingul Operațional

Prin leasing operațional, firma externalizează printr-un contract de închiriere sau de management de flote, parcul auto, pentru o perioadă cuprinsă între 12 și 57 de luni. Clientul va achita o rată lunară fixă pe toată perioada contractului care include atât valoarea mașinii, cât și toate costurile generate de utilizarea acesteia (service, taxe și impozite, asigurări, replacement, s.a). Costurile sunt mai reduse față de cele generate de gestionarea proprie, de asemenea și timpul. Mașină nu este înregistrată în patrimoniul firmei iar cheltuiala este deductibilă integral. Riscurile modificărilor fiscale

și legislative sunt preluate de către firma de leasing operațional. La finalul contractului mașină rămâne proprietatea firmei de leasing.

Pentru adoptarea deciziei de finanțare a vehiculului fie prin leasing, fie prin împrumut, trebuie să se țină cont de toate aspectele pe care le presupun cele două soluții: rata dobânzii percepută în ambele cazuri, toate costurile și comisioanele pe care le implică acest proces și diferențele de tratament fiscal.

Leasing financiar vs. Credit

În ambele situații, riscurile și costurile de întreținere rămân în responsabilitatea utilizatorului și a împrumutatului. De asemenea, nici societatea de leasing, și nici banca nu vor beneficia de creșterea valorii activului. Operațiunile de leasing financiar se diferențiază de creditarea bancară în principal datorită separării dintre dreptul legal de proprietate asupra unui vehicul și utilizarea sa economică.

Prin leasing financiar, valoarea adăugată este creată de utilizarea acelui activ, mai degrabă decât de dreptul de proprietate. Finanțatorul are drept de proprietate asupra vehiculului, astfel bunurile achiziționate pot fi reposedate relativ mai ușor când un client intră în incapacitate de plată sau nu își îndeplinește obligațiile de plată.

În principiu, leasingul este o finanțare de active, iar dreptul de proprietate asupra acestora conferă o garanție suficientă pentru accesarea finanțării în majoritatea situațiilor.

Un avantaj al leasingului financiar în comparație cu un credit bancar îl constituie accesibilitatea clientului la mai multe canale de vânzare: rețeaua băncilor de retail, direct de la companiile de leasing, de la brokeri sau de la dealeri de autovehicule.

Taxele sunt un argument puternic pentru alegerea leasingului în detrimentul achiziționării vehiculului, dar nu este singurul care explică această alegere. Este important de luat în calcul și beneficiile nemonetare. De exemplu, contractele de leasing sunt mai flexibile în ceea ce privește nevoile consumatorului: opțiunea de a renunța la leasing înainte de scadența contractului, posibilitatea reînnoirii prin perioade adiționale, opțiunea de a achiziționa vehiculul la terminarea contractului.

Un alt avantaj al leasingului față de împrumutul tradițional este faptul ca utilizatorul poate finanța până la 95% din prețul de achiziție al vehiculului, iar gajul pentru finanțare este activul în sine, alte garanții suplimentare nefiind necesare. În plus, un alt aspect de menționat este calitatea superioară a vehiculelor dobândite în regim de leasing față de cele achiziționate prin credit, deoarece prin contractarea unui leasing, utilizatorul are acces la active mai scumpe. Finanțarea prin leasing este, de asemenea, mai utilă atunci când vehiculul și-a atins gradul de uzură la finalizarea contractului, deoarece statutul de proprietate este mai flexibil.

Contractarea prin leasing mai are un alt avantaj semnificativ față de creditul bancar standard, în sensul că este mai eficient din punctul de vedere al timpului. Evaluarea pentru acordarea unui leasing durează cel mult câteva zile, în timp ce aprobarea cererilor de credit bancar durează o perioadă mai mare de timp, în medie, o lună.

În același timp, este mult mai probabil ca o companie să fie acceptată la finanțarea prin leasing decât prin împrumut bancar. Acest lucru se datorează faptului că finanțarea prin leasing este mult mai specializată decât acordarea unui credit și, astfel, riscurile sunt mai ușor de controlat de către o societate de leasing decât de o bancă. Acest aspect a determinat, de altfel, ca o serie de bănci să-și înființeze divizia de leasing, cu scopul de a avea un grad mai ridicat de penetrare a pieței.

Leasing financiar vs. Leasing operațional

Principalele două categorii de operațiuni de leasing sunt: leasingul financiar și leasingul operațional, clasificarea lor bazându-se pe reguli și caracteristici complexe.

Contractul de leasing financiar are ca scop, în general, achiziționarea vehiculului de către utilizator prin îndeplinirea următoarelor condiții:

- Finanțatorul transferă utilizatorului dreptul de proprietate asupra activului la sfârșitul perioadei de contract;
- Utilizatorul are opțiunea de a achiziționa activul la un preț prezumat mai scăzut decât valoarea de piață la data la care opțiunea poate fi exercitată (la începutul contractului de leasing este cert că opțiunea va fi exercitată);
- Perioada de leasing se aplică pe durata de viață economică a activului, chiar dacă titlul de proprietate nu se transferă;

Valoarea totală a ratelor de leasing, exceptând cheltuielile adiționale, este mai mare sau egală cu valoarea contabilă a activului, reprezentată de valoarea activului pentru finanțator.

Actiunile în cauză sunt specifice utilizatorului, putând fi utilizate de acesta fără modificări majore.

În cadrul unui contract de leasing financiar, utilizatorul poate prelua pe lângă dreptul de utilizare al activului finanțat pe perioada vieții economice acestuia, și responsabilitatea pentru mentenanță, reparații, taxe, asigurări și relația directă cu furnizorul. Din perspectiva taxelor, aspectele ce trebuie observate în legătură cu leasingul financiar sunt diferite:

Riscul și beneficiile asupra dreptului de proprietate asupra activului sunt transferate utilizatorului la finalul contractului de leasing.

Contractul de leasing stipulează clar transferul dreptului de proprietate către utilizator la finalul perioadei de leasing.

Utilizatorul are opțiunea de a achiziționa activul la momentul expirării contractului, iar valoarea reziduală exprimată în procente este mai mică sau egală cu diferența dintre durata normală de funcționare maximă și durata contractului de leasing.

Perioada de utilizare a activului acoperă cel puțin 80% din durata de viață a activului.

Valoarea totală a ratelor de leasing minime, excluzând alte cheltuieli accesorii, este mai mare sau egală cu valoarea de intrare a activului.

Un contract de leasing operațional permite utilizatorului folosirea vehiculului pentru o perioadă de timp limitată, dar transferă finanțatorului/locatorului atât riscurile, cât și beneficiile dreptului de proprietate asupra vehiculului. În acest caz, activul și obligația de plată nu sunt înregistrate în bilanțul clientului, iar finanțatorul preia riscul valorii reziduale a activului finanțat.

Cea mai importantă diferență dintre leasingul financiar și cel operațional este dată de implicațiile asupra înregistrărilor contabile.

În cazul leasingului financiar, utilizatorul este considerat proprietar, în schimb, în cazul leasingului operațional finanțatorul are calitatea de proprietar. Deprecierea/amortizarea activului este realizată de către utilizator pentru leasingul financiar, iar în cazul leasingului operațional, de către finanțator.

4.2.3 Soluții alternative de finanțare

Creditul furnizor, un mecanism economic de finanțare de business, fără dobândă

Credit prin care furnizorul livrează cumparatorului marfa cu plata amanată (pe credit) pe baza împrumutului în bani pe care îl primește de la o bancă, pe o perioadă determinată cu plata dobânzii convenite. Este o finanțare bancară post livrare.

Procedural, cumparatorul va rambursa creditul conform ratelor și scadențelor, convenite cu furnizorul, direct băncii care a împrumutat pe furnizor.

Creditul furnizor nu este o sursă de finanțare ci o modalitate de decontare.

Alte surse de finanțare sunt reprezentate de bugetul local, ONG-uri, investitori străini.

4.3 Propuneri privind reorganizarea rețelei de transport public

4.3.1 Contextul

Informațiile de care are nevoie un cercetător pentru a putea să deruleze modelele teoretice care conduc la determinarea traseelor de transport au fost procurate din:

- PMUD Miercurea Ciuc
- Informațiile puse la dispoziție de operatorul de transport

plus date preluate de pe internet sau puse la dispoziție de Primăria Miercurea Ciuc cum ar fi:

- harta orașului cuprinzând și localitățile aparținătoare = anexa 1 (Centroizi)
- date statistice precum suprafața orașului, populația și locurile de muncă din aria urbană = anexa 2

Analizând, sintetizând și coroborând informațiile deținute echipa de lucru a ajuns la următoarele concluzii (principale) premergătoare activității propriu zise de elaborare a cadrului necesar determinării traseelor de deservire a localității:

- orașul Miercurea Ciuc este din categoria “localitate mică”: 41793 locuitori respectiv 11 kmp
- activitatea economică este relativ restrânsă: 6500 angajați (puțin peste 15% din locuitori)
- dispunerea geografică relevă o disipare a unor dintre subansamblurile constituente unele aflate la distanțe apreciabile față de “centrul istoric al localității” (de exemplu Băile Jigodin, Ciba, Harghita Băi)
- protejarea orașului de traficul de tranzit existând rute ocolitoare
- “scumpirea” deplasării cu mijloacele de transport în comun (PMUD pag. 37)
- înclinarea majorității populației către alte moduri de deplasare decât cu autobuzele de transport în comun (PMUD pag. 37)
- în Zona Industrială Vest se constată o lipsă de linii de transport (PMUD pag. 44)
- motorizarea ridicată a populației: 65% dintre familii posedă autorurism (PMUD pag. 52)
- Etc.

Răspunsul la aceste concluzii este dat de operatorul de transport public local SC Csiki Trans SRL prin:

- 9 autobuze de 30 și 60 locuri capacitate nominală, dar cu o vechime destul de mare
- 8 trasee însumând 52 km
- 69 de curse de zi
- 95 de stații indicând o bună densitate de puncte de îmbarcare-debarcare
- 296008 km/an
- 453009 călătorii/an

deținând 98% din cererea de transport urban de călători (din informațiile primite de la operatorul de transport).

4.3.2 Conduita

Restrângând la maxim datele de mai sus **rezultă** că nu se justifică ca eventualele noi trasee recomandate municipalității Miercurea Ciuc să fie supraechipate⁴ cu vehicule:

- Cererea de transport – în jur de 1500 de călătorii pe zi – și răspândirea cartierelor în aria urbană nu ar necesita multiplicarea numărului de vehicule pe vreunul din trasee (acum se utilizează un vehicul pentru fiecare traseu exploatat)
- Cele mai populate cartiere Traian, Centru, Spicului și Lunca – anexa 2 – sunt grupate într-o zonă centrală pe distanțe mici care vor conduce la lungimi ale curselor de valoare redusă⁵.

Această situație obligă la luarea în considerare a modalității de determinare a traseelor într-un cadru complex mai ales datorită informațiilor relative la valoarea numărului de călătorii acoperite pentru o zi:

- 453000 călătorii pe an înseamnă în medie 1240 călătorii pe zi

⁴ Echiparea este indicatorul obținut prin raportarea numărului de vehicule la numărul de kilometri ai traseului.

⁵ Adică revenirea vehiculului la capătul activ se face repede și un alt vehicul pare inutil.

- dar și explicit 1740 călătorii pe zi (din informațiile puse la dispoziție)
Diferența de 500 de călătorii reprezintă cca. 30-40 %⁶ și trebuie ținut cont de ea.

Acest aspect va fi tratat aplicând două metode imaginate pentru obținerea cererii de transport.

4.3.2.1 Metoda ponderală⁷

Pentru a înțelege și organiza transportul urban trebuie mai întâi definită "urbea" (dar nu din punct de vedere constructiv): urbea, din punct de vedere social, este o formă complexă de așezare omenească cu dimensiuni variabile, dar cu dotări productive, având funcții industriale, administrative, comerciale, politice și culturale. Urbea trebuie să fie considerată în primul rând un habitat ce asigură satisfacerea (în principal) a necesităților de muncă, locuire și **contact**. În acest ultim sens, cadrul care face posibilă legătura între entitățile conlocuitoare și structurile constituente se supune următoarelor concepte:

- totul se leagă de toate, nu însă întotdeauna evident;
- "orașul" știe cel mai bine, dar lucrează lent;
- intervențiile artificiale vor fi eliminate, dar prin costuri mari;
- mai devreme sau mai târziu totul se duce undeva.

Transpunerea în practică (în mod conștient sau într-o dezvoltare naturală) a acestor concepte și satisfacerea necesităților principale puse în fața urbei, este posibilă doar dacă există calea de comunicație între structurile orașului: **rețeaua stradală** (ansamblul de străzi, drumuri, bulevarde, etc., al unei localități urbane constituie rețeaua stradală a acesteia). Rețeaua stradală poate fi utilizată pentru efectuarea oricărei circulații fără discernământ, dar nu este greu de acceptat ideea, că în lipsa unei diferențieri între categoriile circulației care se desfășoară pe aceasta, dificultățile de întreținere și organizatorice devin prohibitive din punct de vedere economic și logistic. Se poate spune că a devenit un deziderat urbanistic (către care se tinde permanent, dar greu de atins), diferențierea rețelei stradale pe tipuri de artere de circulație (de penetrație, rapide, de circulație locală și respectiv exclusiv pentru pietoni sau bicicliști).

Rețeaua stradală majoră reprezintă combinația de străzi aparținând rețelei stradale care funcționează într-un sistem unitar și pe care se concentrează și se ordonează traficul localității respective. Rețeaua stradală majoră asigură legătura cu exteriorul localității, iar în interior, preia rolul de colector și distribuitor al circulației.

Rețeaua stradală majoră a orașului este influențată, în condițiile unui grad de motorizare ridicat, de rețeaua rutieră interurbană, care la rândul ei depinde de structura, mărimea și amplasarea în teritoriu a restului localităților. **Structura rețelei stradale majore** este strâns legată de formalizarea planului urbanistic. Întocmirea planului urbanistic (teritorial, general, zonal și de detaliu) este o operație ce implică constituirea planului de trafic și a studiului de circulație, absolut necesare pentru crearea condițiilor ce permit rețelei stradale majore (în principal) îndeplinirea funcției de contact între membrii societății umane. Pentru formalizarea menționată – în afară de o serie de parametri numerici – sunt utile următoarele noțiuni specifice:

- punct de polarizare (centru funcțional de interes major pentru populație sau pentru agenții economici);
- unitate urbanistică (suprafața delimitată de artere de circulație majore; laturile ce delimitează unitatea urbanistică se recomandă să fie cuprinse între 300 m și 700 m delimitând o zonă de cel mult 50 ha.);
- zona de transport (elementul urbanistic care permite delimitarea nevoilor de transport după caracterul lor majoritar: origine, tranzit, respectiv destinație);
- linie de trafic (linia imaginară care unește punctele de început și sfârșit ale unei cereri de transport satisfăcute printr-un proces de transport independent sau în comun);

⁶ În București 30-40% ar însemna aproximativ 1500000 de călătorii, deci o valoare semnificativă.

⁷ Se va dezvolta pentru valoarea călătoriilor de 1240/zi.

- ordonare de trafic (măsurile constructive sau organizatorice care impun anumite trasee liniilor de trafic, excluzând totodată pe altele - în primul rând obligativitatea trecerii liniei de trafic pe domeniul public special destinat - și impunerea unor reguli de circulație prestabilite pentru pietoni și vehicule).

Determinarea elementelor constituite conform noțiunilor de mai sus, poate crea baza pentru elaborarea științifică a tehnologiei transporturilor publice, adică pentru:

- analiza tehnică a situației rețelelor orașului (cu privire la căile de transport și mijloacele adecvate);
- studiul compartimentelor evolutive ale orașului (cu privire la cererea de transport și modalitățile de satisfacere);
- elaborarea soluției pentru o comunicație materială economică (cu privire la organizarea și exploatarea sistemului de transport urban).

Parametrii numerici **de infrastructură** ai orașului, necesari pentru stabilirea cadrului de apariție a nevoilor de transport, se referă la suprafețele orașului destinate locuințelor, producției, acoperite de zone verzi, etc., dar și cele utilizate de căile de comunicație terestră. Parametrii numerici **de suprastructură** ai orașului, necesari pentru stabilirea cauzelor aparițiilor nevoilor de transport, se referă la populația umană și la împărțirea acesteia pe compartimente social-economice. Se redau în continuare valorile medii ale acestor parametri:

- suprafața orașului, din care:

destinată locuințelor	30-40%
destinată producției	15-30%
ocupată de dotări, parcuri, ape	25-30%
pentru căi de comunicație	10-20%
- numărul populației, din care:

activă	30-70%
inactivă	70-30%

Procentele de mai sus nu se referă la Municipiul Miercurea Ciuc, ci sunt date statistice valabile pentru toate aglomerările urbane din România. Valorile sunt preluate din lucrarea "*Transport urban. Sistemul*", respectiv "*Transport urban. Procesul*" autor Ghionea Florian, Editura Matrix 2004 și 2005.

Ținând cont de existența și a circulației suburbane (între oraș și suburbii) și a celei interurbane (între orașe) apare evident că valorile de mai sus trebuie amplificate în ceea ce privește densitatea de populație sau trafic pe unele din aceste suprafețe, în special pe suprafețele destinate căilor de comunicație, căi ce numai după apariția metroului, pot fi considerate pe mai multe planuri (**în cazul producției, etajarea nu mai este o problemă, de exemplu**).

Rețeaua stradală majoră este supusă solicitărilor din partea participanților la circulație. **Sursa de solicitare principală a structurii stradale o constituie potențialele de transport ale zonelor.** Potențialul de transport este o mărime fizică a cărei variație în timp și spațiu caracterizează un câmp de probabilitate și permite determinarea cantităților omogene necesar să se transporte de la o zonă la alta:

- unități de transportat (persoane), ce afluesc către mijloacele de transport;
- unități transportatoare independente (vehicule de mic sau mare tonaj), care se deplasează, în special, pe rețeaua majoră de străzi a orașului.

Alte surse de solicitare ale structurii stradale⁸ se referă la:

⁸ Pentru calcule de factură generală aceste solicitări pot fi considerate cca. 10-15% din valoarea solicitărilor generate de locuitorii municipiului (și sunt în funcție de particularitățile orașului).

- potențialele de transport ca rezultat al tranzitului localității de către mijloace și persoane ce au alt centru de proveniență (interurban);
- potențialele de transport ca rezultat al penetrației (și reversului ei, difuziunii),
- mijloacelor și persoanelor ce au drept centre de proveniență, suburbiile.

În general, aceste două potențiale sunt consecințele directe ale dezvoltării localității, iar determinarea lor numerică ține cont de valorile intrinseci ale orașului (număr de locuri de muncă și locuitori) și nu de dezvoltarea, întinderea sau densitatea de locuitori sau locuri de muncă din zonele adiacente.

Unul din cele mai simple modele matematice pentru determinarea potențialelor cartierelor orașului este un model ponderal de analiză a fenomenelor de deplasare, definit de următoarele relații:

$$U_{jk}^d = L_j * M_k / L$$

$$U_{jk}^i = L_j * L_k * (L - M) / L^2$$

unde:

L_j , M_k sunt numărul de locuitori ai zonei j , respectiv numărul de locuri de muncă ale zonei k
 L , M sunt numărul de locuitori ai orașului, respectiv numărul total de locuri de muncă.

În consecință:

- pentru fiecare zonă se poate calcula un potențial activ, ce reprezintă o cotă parte din populația aferenta zonei:

$$U_j^d = L_j * (M / L)$$

- potențialul activ este direct proporțional cu numărul propriu de locuitori; la limită, dacă întregul oraș este considerat alcătuit dintr-o singură zonă, potențialul activ este egal cu numărul de locuri de muncă asigurat de activitatea economico-socială a așezării umane;
- potențialul activ devine zero, doar dacă orașul nu are locuri de muncă sau zona nu are locuitori (în toate cazurile se consideră că orașul este "închis");
- pentru fiecare zonă se poate calcula un potențial inactiv, ce reprezintă o diferență până la populația aferenta zonei:

$$U_j^i = L_j * (L - M) / L = L_j - U_j^d$$

- acest potențial inactiv nu poate fi zero nici dacă zona respectivă nu are nici un loc de muncă, deoarece populația inactivă este atrasă – conform ipotezelor modelului – de restul populației orașului; la limită, potențialul inactiv este egal cu numărul locuitorilor, mai puțin numărul locurilor de muncă

Dar, atunci când populația unei zone este zero în condițiile în care numărul de locuri de muncă nu este nul, apar situații speciale care sunt rezolvate prin intervenții euristice: de exemplu, numărul de călătorii către o asemenea destinație este generat de acest număr de locuri de muncă, iar dinspre destinația respectivă se va înregistra un flux egal ca valoare și de sens contrar – în linii mari pentru întoarcerea în originea inițială – unde s-a manifestat primul impuls de deplasare.

În ceea ce privește volumul călătoriilor inter-zonale, una din metodele de calcul ale curenților de călători (bazate pe un model operațional) necesită cel mai redus volum de date și este constituită pe constatarea că, **populația activă este polarizată de locurile de muncă, iar populația inactivă dintr-o zonă este atrasă de populația inactivă din celelalte zone.**

Potențialul de transport nu este o mărime explicită, decât în măsura în care i se stabilește scopul: punerea în contact cu un alt potențial de transport și prin asta, generarea cantităților omogene efectiv de transportat. Definiția mobilității populației are ca idee principală, nu atât capacitatea de a se deplasa dintr-un loc în altul, cât mai ales cauza determinantă a acțiunii respective (impulsul).

Potențialul de transport este tocmai acesta cauză: cu cât sunt mai mari valorile potențialelor, cu atât este mai mare **posibilitatea** de efectuare a călătoriilor în relația analizată. Pentru calcularea cererii efective de transport se recurge la un complex de ipoteze a căror sintetizare este următoarea:

- populația activă efectuează zilnic două călătorii, iar populația inactivă efectuează zilnic o călătorie; peste⁹ aceste valori "normale" ale călătoriilor, ambele categorii efectuează încă o anumită cotă;
- oportunitatea de efectuare a călătoriilor peste valoarea normală este proporțională cu o valoare caracteristică, dată de numărul cartierelor și este funcție de **ordonarea pe distanțe** a cartierelor cu care se intră în schimb.

Relația prin care se poate determina cererea "detaliată" de transport este următoarea:

$$C = (2 \cdot U^d) \cdot \text{coef}_1 + (U^i) \cdot \text{coef}_2$$

unde: **coef**₁ și **coef**₂ sunt coeficienți care țin cont de influențele eterogene care sunt generate de specificul localității sau de comportamentul propriu localnicilor¹⁰.

Acest complex teoretic de împrejurări poate fi transpus în practică relativ ușor dacă se consideră că valoarea numerică a cererii este deductibilă printr-un singur **coeficient de calibrare a cererii**:

- potențialele se pot calcula pe baza informațiilor referitoare la locuitori și locuri de muncă
- cererea satisfăcută într-o perioadă recentă este cunoscută din datele statistice deținute de operatorul de transport urban de călători
- relația de mai sus este simplificată până la nivelul de un singur coeficient:

$$\sum C_{jk} = \text{kapa} \cdot (2 \cdot U^d + U^i)$$

- ✓ adică cererea pe total oraș este utilizată pentru obținerea unui coeficient **kapa care reflectă particularități definitorii ale comunității umane și a structurii topologice și de amplasament ale utilităților orașului**
- ✓ ULTERIOR FOLOSIND ACEST COEFICIENT ȘI PENTRU VALORILE DE DETALIU.

⁹ Dar câteodată sub aceste valori.

¹⁰ De exemplu: sunt localități pentru care "deplasarea" în oraș este o a doua natură a locuitorilor, respectiv localități în care deplasarea în oraș nu este necesară – deoarece în imediata vecinătate sunt înființate toate utilitățile necesare.

În anexa 3:

- sheet “pot activ” prezintă tabelul de calcul care ofera structura pe cartiere a potențialelor active
- sheet “pot inactiv” prezinta tabelul de calcul care oferă structura pe cartiere a potențialelor inactice
- sheet “călătorii brut” prezintă tabelul de calcul care ofera nivelul necorectat al călătoriilor (în absența vreunui coeficient de corecție)
- sheet “călătorii net” prezinta tabelul de calcul care oferă cererea de transport adusă la nivelul cunoscut de 1240 călătorii/zi

Din sheet “net intreg” rezultă că în această metodă în afară de cartierele 7, 8, 9 și 10 doar în extremis **cartierul 11 se apropie de 100 călătorii pe sens.**

4.3.2.2 Metoda gravitațională¹¹

În această metodă se aplică o tehnică bazată pe relația gravitațională a lui Newton. Această metodă de calcul a curenților de călători se inițiază de la constatarea că, în ansamblu în relațiile interumane care necesită deplasare, acționează una din legile fundamentale ale fizicii: populația unei micro-zone este atrasă de populația de pe celelalte micro-zone de transport într-un raport invers proporțional cu pătratul distanței ce separă cele două mase de solicitatori de prestatie. Relația matematică se bazează pe utilizarea unui **coeficient de calibrare** k ce înmagazinează specificul local al comportamentului uman în relație cu mediul socio-economic și necesitatea particulară de contact:

$$C_{ij} = k \frac{P_i * P_j}{D_{ij}^2}$$

unde:

- C_{ij} = este cererea de călătorie între micro-zona de transport i și micro-zona de transport j
 P_i = populația aparținătoare micro-zonei de transport i
 P_j = populația aparținătoare micro-zonei de transport j
 D_{ij} = distanța care separă centrele de ”masă populațională” aparținătoare celor două micro-zone de transport.

(concretizând:

- populația unei micro-zone este de fapt populația localității – cartier sau comuna
- distanța dintre micro-zone este de fapt distanța rutieră dintre unitatile teritoriale = cartiere).

Din punct de vedere practic, calculele se vor derula – prin produsul Excel anexat materialului (Anexa 3) – după metodologia prezentată în continuare.

În anexa 3:

- sheet “distanțe” prezintă informațiile referitoare la distanțele – pe drumurile cele mai scurte – între oricare două cartiere
- sheet “volum posibil” prezintă tabelul de calcul care oferă valorile formulei de mai sus – în lipsa coeficientului k
- sheet “volum probabil” prezintă tabelul de calcul care oferă totalul călătoriilor avute în vedere 1740 călătorii/zi

Din sheet “probabil rotunjit” rezultă că în această metodă se confirmă concentrarea activității de transport pentru cartierele 7, 8, 9 și 10, dar **nu se confirmă ascendentul cartierului 11 pe care îl identifică doar cealaltă metodă.**

¹¹ Se va dezvolta pentru valoarea călătoriilor de 1740/zi.

4.3.3 Procedura

Excelul sheet "comparatie" din anexa 3 oferă informațiile de bază în vederea schițării traseelor necesare constituirii rețelei de transport a orașului:

- Există un NUCLEU asociat ansamblului de cartiere care scoate în evidență în jurul căreia structuri trebuie să graviteze toate traseele; acestea sunt:
 - ✓ Cartierul 7 = Tudor
 - ✓ Cartierul 8 = Centru
 - ✓ Cartierul 9 = Spicului
 - ✓ Cartierul 10 = Lunca Mare

care generează și atrag peste 85% din cererea de transport (1300/1485 conform datelor din tabelul excel aflat în analiză).

- În acest nucleu se manifestă cele mai pregnante discrepanțe între valorile generate de cele două metode de obținere a volumului cererii de transport; cum niciuna din metode nu deține vreun ascendent asupra celeilalte, rezultă că aceste discrepanțe relevă starea de incertitudine care poate greva cererea de transport:

- ✓ Urmărind coloanele U și V se poate constata existența unei **stabilități a valorilor pentru cartierul 8** în timp ce instabilitatea cea mai mare o are cartierul 9; acest fapt este echivalent cu afirmația că nucleul de bază nu poate fi considerat un ansamblu omogen și deci **CARTIERUL 8 ESTE O "CONSTANTĂ" PENTRU ORICARE TRASEU DE DESERVIRE A ORAȘULUI;**

- analizând pe relații de tipul "cartier-cartier" (din punctul de vedere al cererii probabile de transport de călători) se obțin valorile:

- ✓ Între 7 și 8 discrepanța este 172
- ✓ Între 7 și 9 discrepanța este 250
- ✓ Între 8 și 7 discrepanța este 195
- ✓ Între 8 și 10 discrepanța este 57
- ✓ Între 9 și 7 discrepanța este 250
- ✓ Între 9 și 10 discrepanța este 40
- ✓ Între 10 și 8 discrepanța este 56
- ✓ Între 10 și 9 discrepanța este 38

valori care creează un clasament al acelorași cartiere determinat de ierarhia:

- a cartierul 7 deține un volum de 867
- b cartierul 9 deține un volum de 578
- c cartierul 8 deține un volum de 480
- d cartierul 10 deține un volum de 191

- Consecințele sunt:

- ✓ **CARTIERUL 7 TREBUIE SĂ BENEFICIEZE DE UN TRATAMENT DIFERENȚIAT FIIND CEL CARE OFERĂ CEA MAI MARE "PIAȚĂ" DE CĂLĂTORII**
- ✓ Cartierele 8, 9 și 10 pot să fie concatenate în componența unor trasee (deci mai multe decât pentru cartierul 7) deoarece ÎMPREUNĂ CARTIERELE 8, 9 ȘI 10 REPREZINTĂ UN OBIECTIV DE MAI MARE RELEVANȚĂ PENTRU VIITOAREA STRUCTURĂ DE TRASEE DE SERVICII DE TRANSPORT CĂLĂTORI

Concluzii (de fapt prima propunere de constituire a traseelor):

- Pentru cartierele din nucleu (4) este de constituit un grup de patru trasee care să le deservească pe acestea, dar înglobând și unele din cartierele "satelit" ale nucleului, de preferință cartiere care nu aduc valori mari ale cererii întrucât sunt numai în subsidiar deservite. Analizând datele referitoare la cerere rezultă că tandemul Jigodin, respectiv Szesceny se pretează pentru acest tip de constituire a traseelor.
- Ca urmare sunt propuse:
 - ✓ Traseul denumit "1 interior" determinat de structura de noduri

- 8 – 10 – 9 – 7 – 8** (fig. 33)
- ✓ Traseul denumit “1 roșu” determinat de structura de noduri
8 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8 (fig. 34): 2 = cartierul Jigodin contribuind cu cca. 60 de călătorii la totalul general
 - ✓ Traseul denumit “2 galben” determinat de structura de noduri
8 – 2 – 1 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8 (fig. 35): 2 = cartierul Jigodin, respectiv cartierul 1 Jigodin Băi contribuind cu cca. 65 de călătorii la totalul general
 - ✓ Traseul denumit “2 interior” determinat de structura de noduri
8 – 7 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8 (fig. 36): 2 = cartierul Jigodin, respectiv cartierul 9 Spicului contribuind cu cca. 60 de călătorii la totalul general

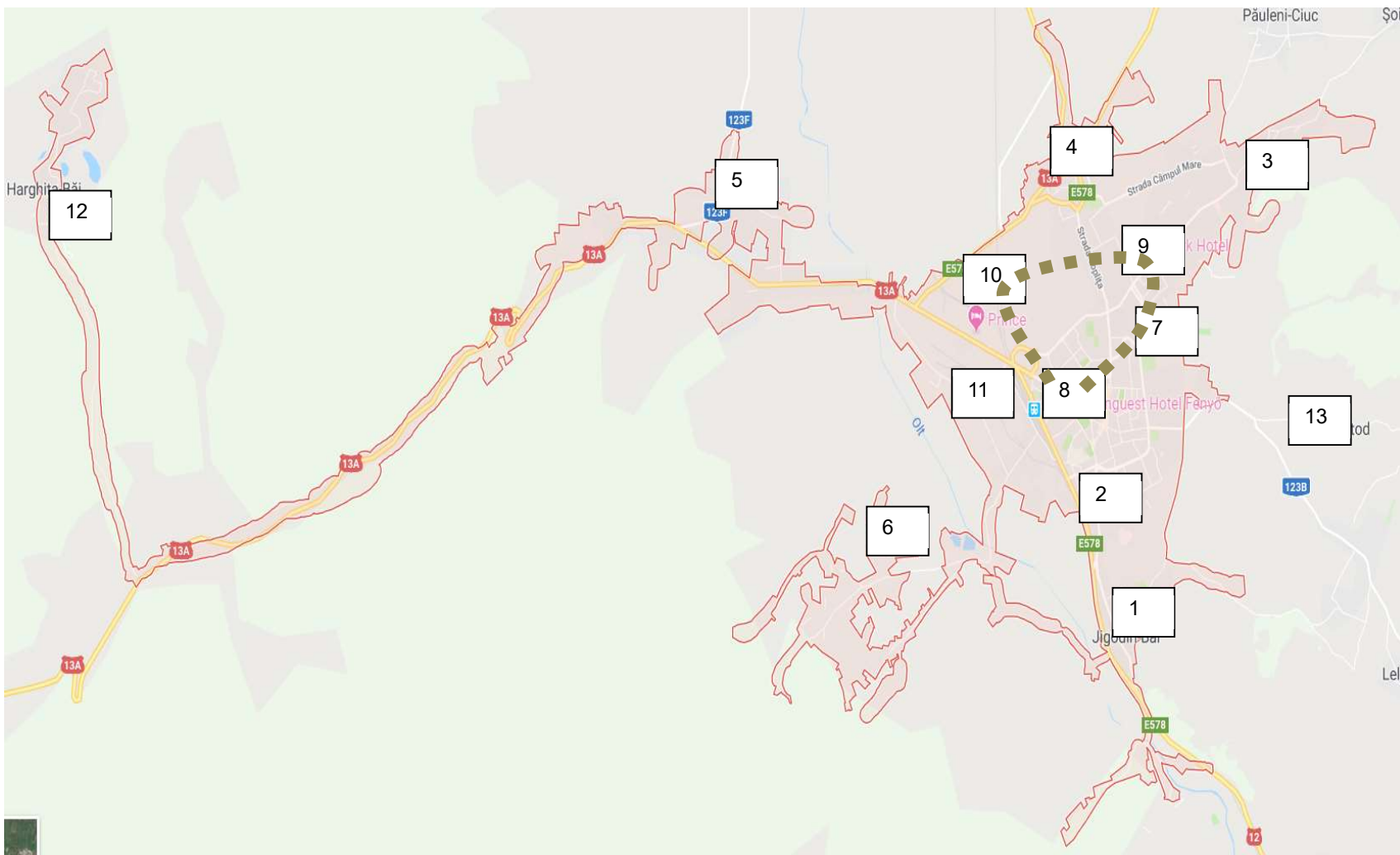


Figura 33 Linia 1 interioară

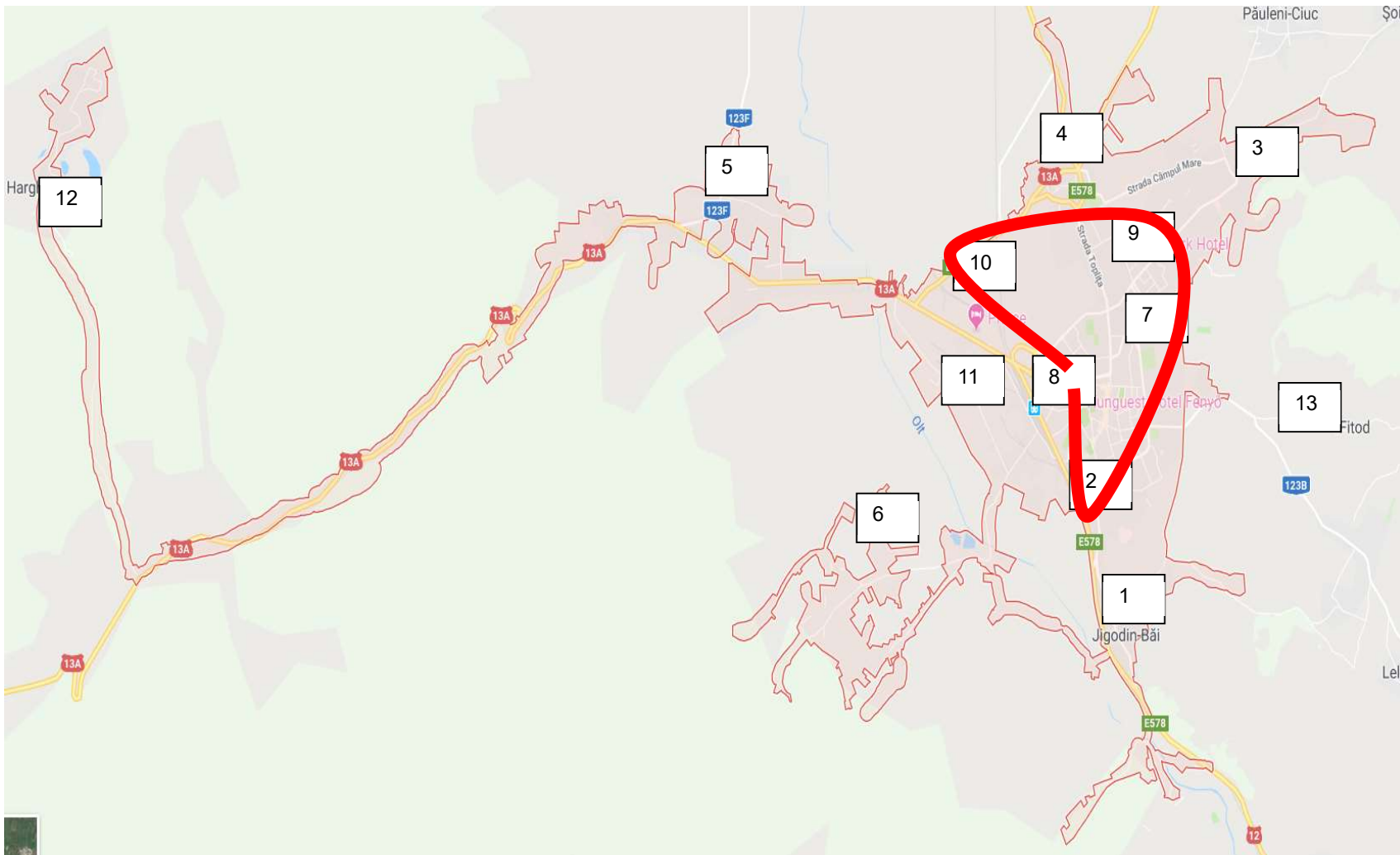


Figura 34 Linia 1 roșu

A doua propunere de constituire a traseelor (se bazează pe observația că tripleta formată din cartierele 8, 9 și 10 poate forma un obiectiv relevant pentru satisfacerea cererii de transport):

- Traseul denumit “3 verde” determinat de structura de noduri **8 – 10 – 9 – 3 – 4 – 10 – 8** (fig. 37): 3 și 4 fiind cartierele Șumuleu și Toplița și care contribuie cu cca. 55 de călătorii la totalul general
- Traseul denumit “4 mov” determinat de structura de noduri **8 – 10 – 4 – 3 – 9 – 10 – 8** (fig. 38): pentru aceleași cartiere 3 și 4, adică Șumuleu și Toplița

(de subliniat că aceste 2 cartiere sunt alipite nucleului format din cele 4 cartiere cele mai populate și din punct de vedere operațional se justifică existența a două trasee pentru două cartiere)¹².

¹² Deși par semicursele aceleiași linii, rețeaua de străzi utilizată este diferită.

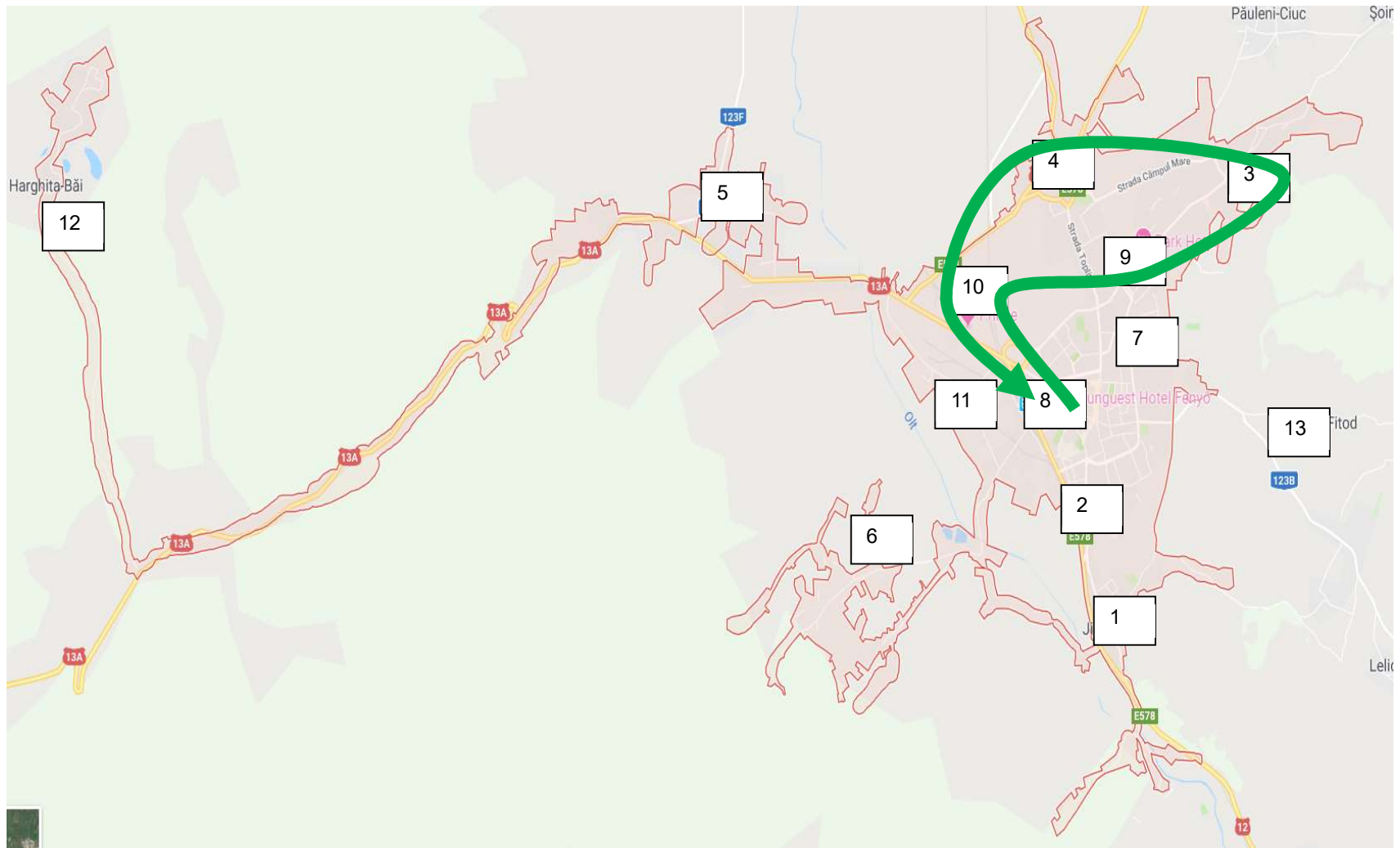


Figura 37 Linia 3 verde

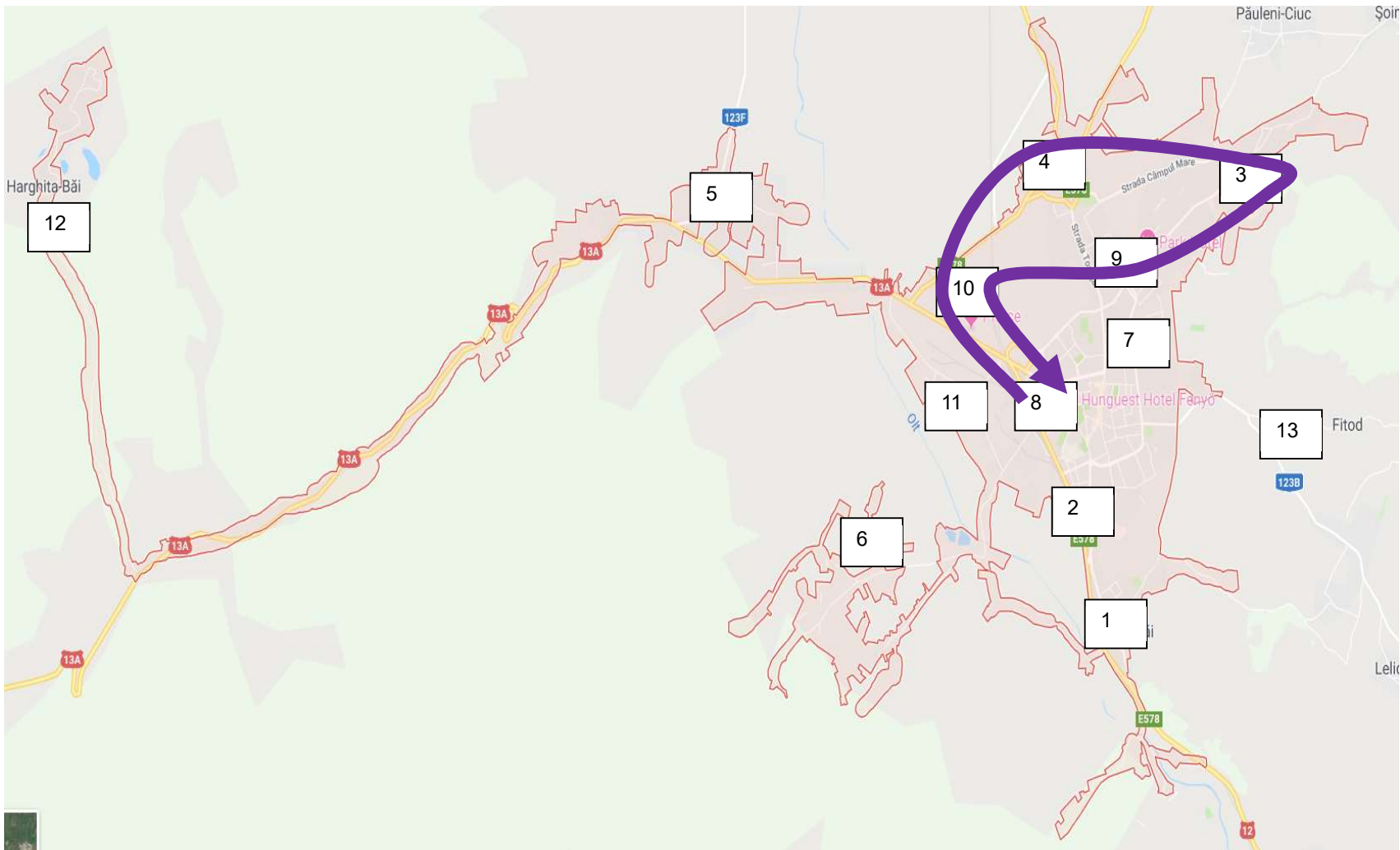


Figura 38 Linia 4 mov

A treia propunere de constituire a traseelor (se bazează pe potențialul ridicat al cartierului 7):

- Traseul denumit “5 albastră” determinat de structura de noduri **8 – 7 – 13 – 7 – 8** (fig. 39): 7 fiind cel mai apropiat de cartierul 13 = Fitod încă nedeservit.

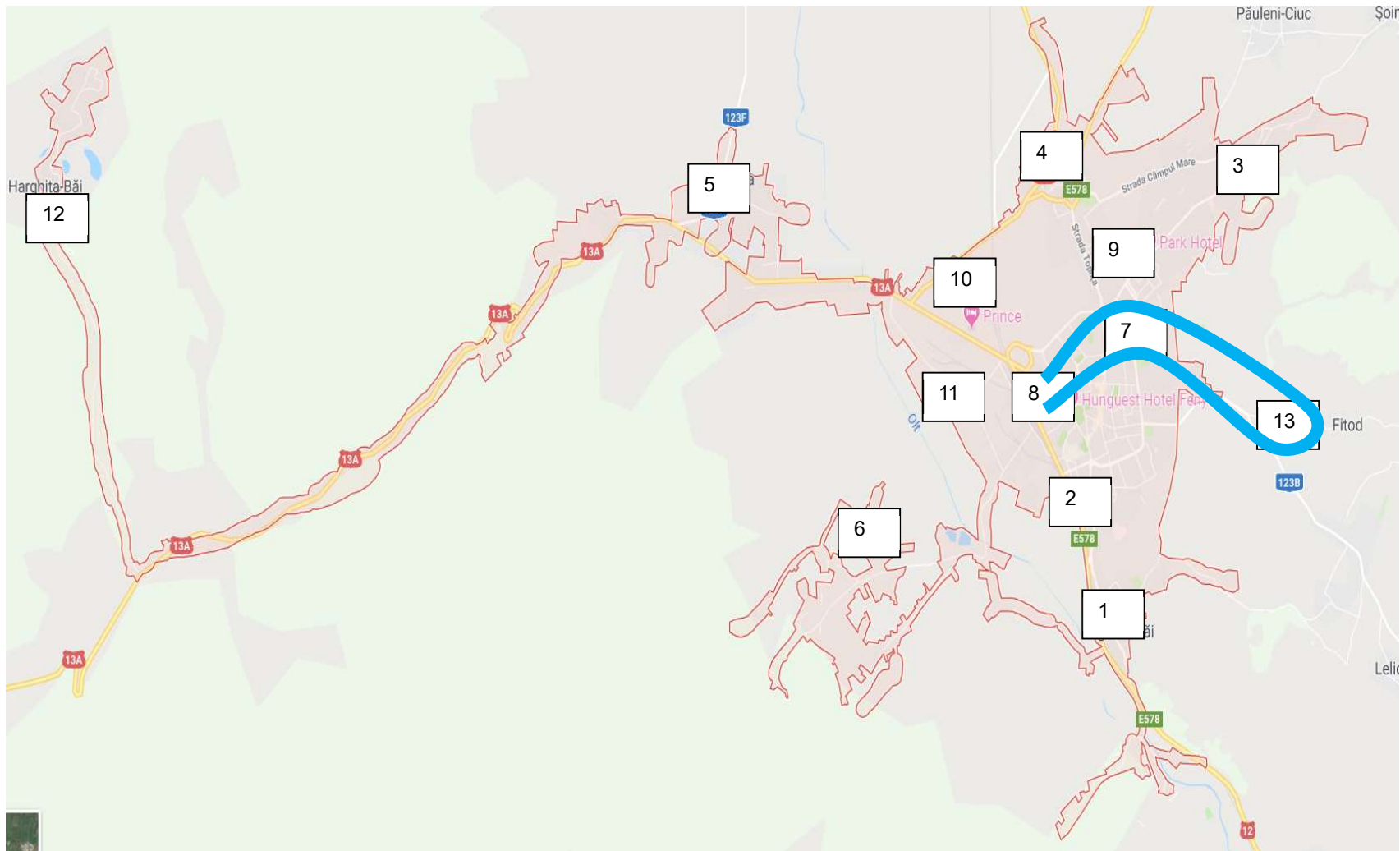


Figura 39 Linia 5 albastră

- A patra propunere de constituire a traseelor urmărește cuprinderea în rețeaua de transport a cartierelor încă rămase în afara deservirii realizate de primele șapte trasee (constituirea se bazează **doar pe legătura cu cel de al 8-lea cartier**):
- Traseul denumit “6 maro” determinat de structura de noduri **8 – 11 – 5 – 11 – 8** (fig. 40): 5 fiind cartierul Ciba.
- Traseul denumit “7 negru” determinat de structura de noduri **8 – 11 – 5 – 12 – 5 – 11 – 8** (fig. 41): 12 fiind “cartierul” Harghita Băi.
- Traseul denumit “8 portocaliu” determinat de structura de noduri **8 – 11 – 8** (fig. 42): 11 fiind “cartierul” Zona Industrială Vest.
- Traseul denumit “9 alb” determinat de structura de noduri **8 – 11 – 6 – 11 – 8** (fig. 43): 6 fiind cartierul Scecseny.

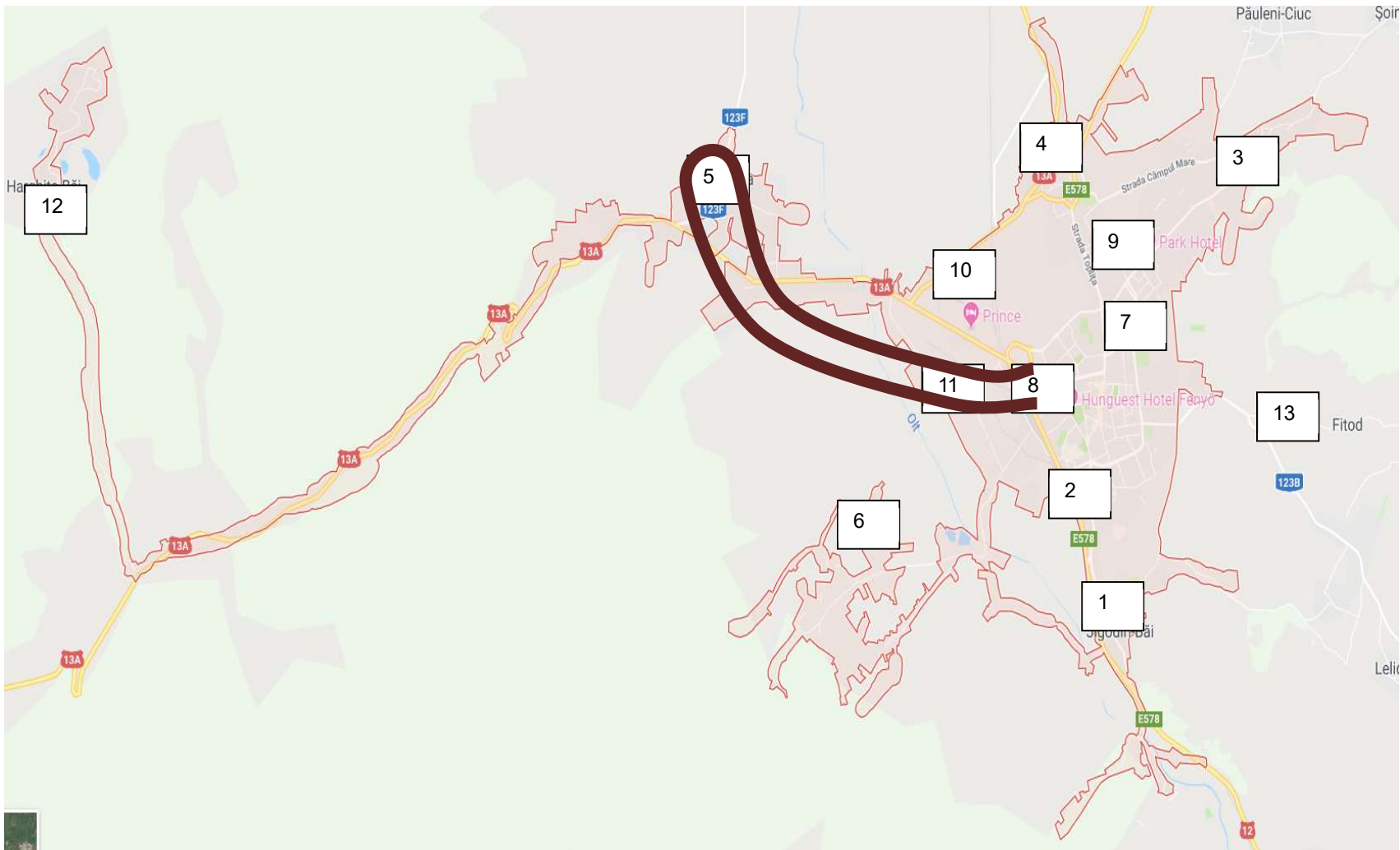


Figura 40 Linia 6 maro

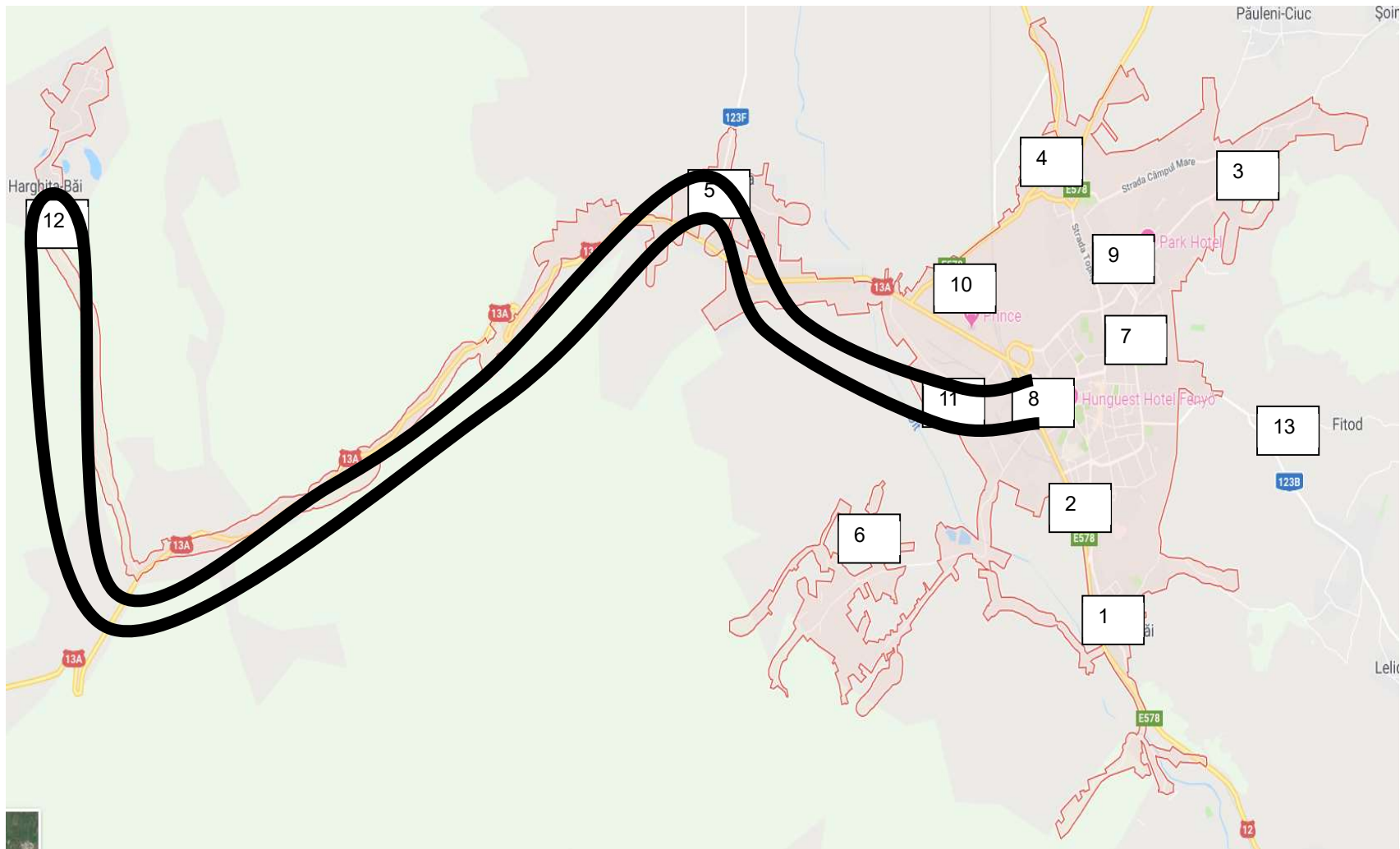


Figura 41 Linia 7 neagră

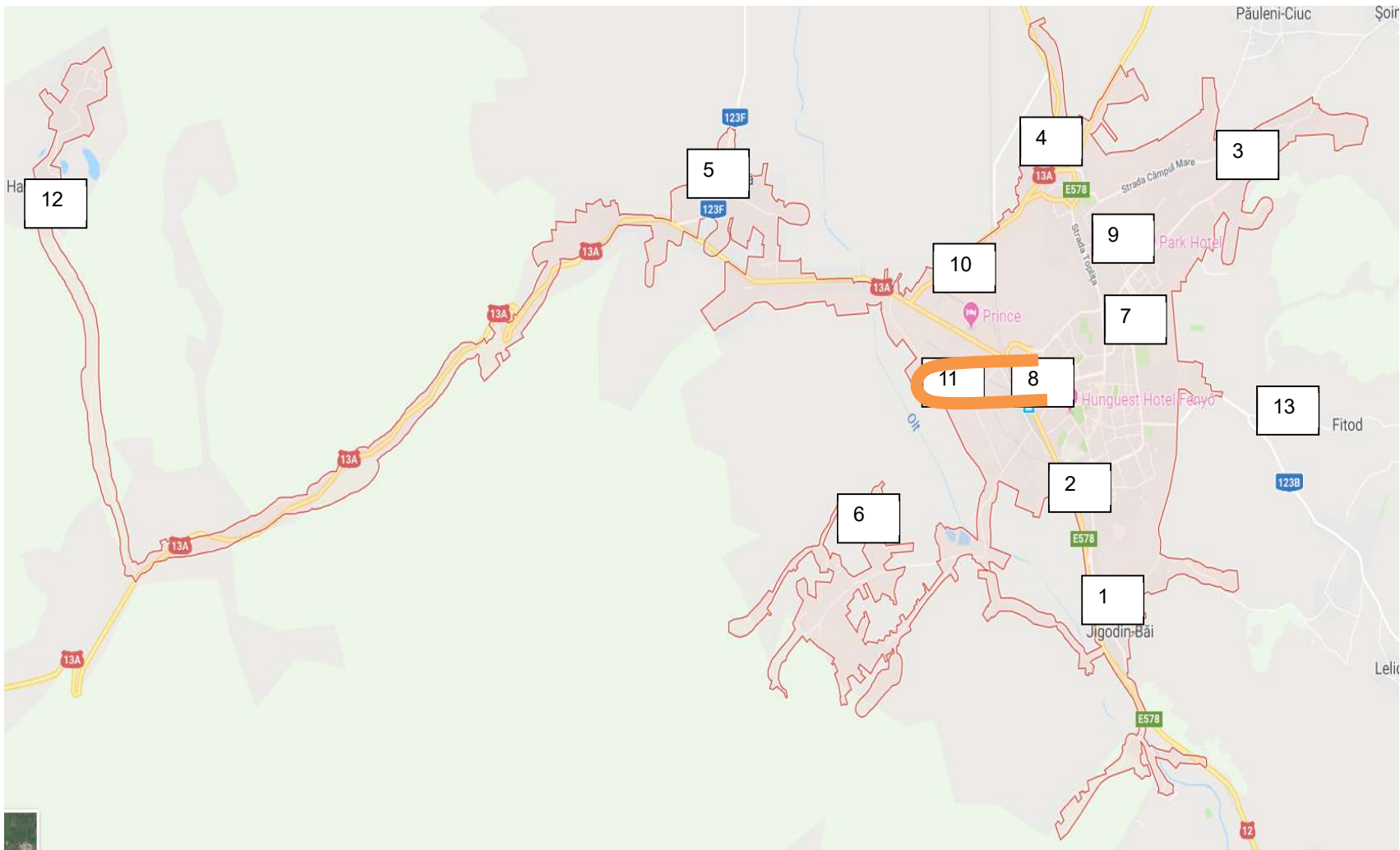


Figura 42 Linia 8 portocaliu

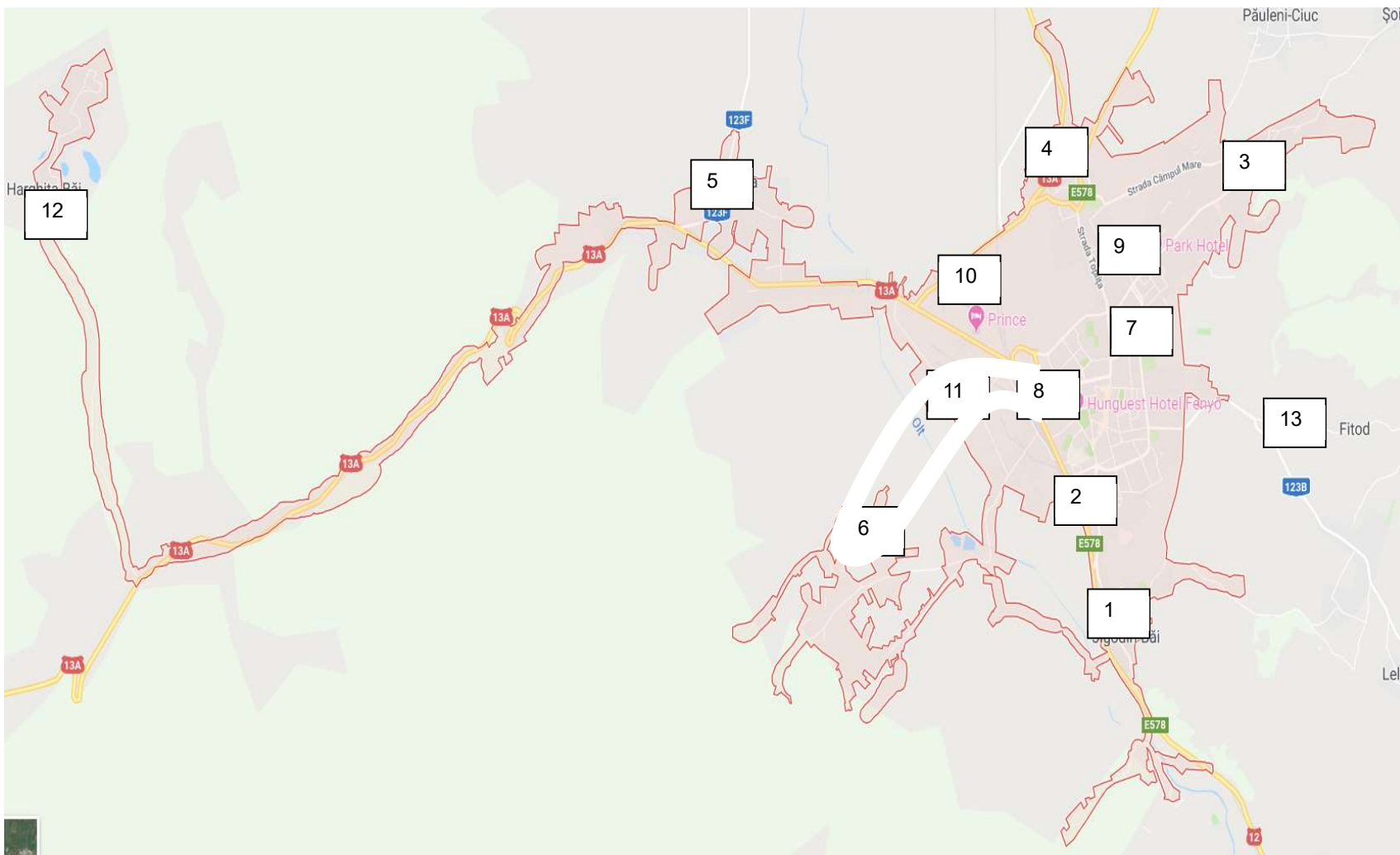


Figura 43 Linia 9 albă

Se poate conchide:

- A fost realizată deservirea diferențiată în funcție de poziția reciprocă a cartierelor în ansamblu și față de “cartierele” mai îndepărtate de centrul istoric al orașului
- Toate cartierele sunt deservite și chiar și unele localități aparținătoare sau nu.

Imaginea care poate crea o idee de sorginte calitativă a REȚELEI este prezentată mai jos: **toate legăturile necesare au fost prevăzute într-unul sau mai multe trasee.**

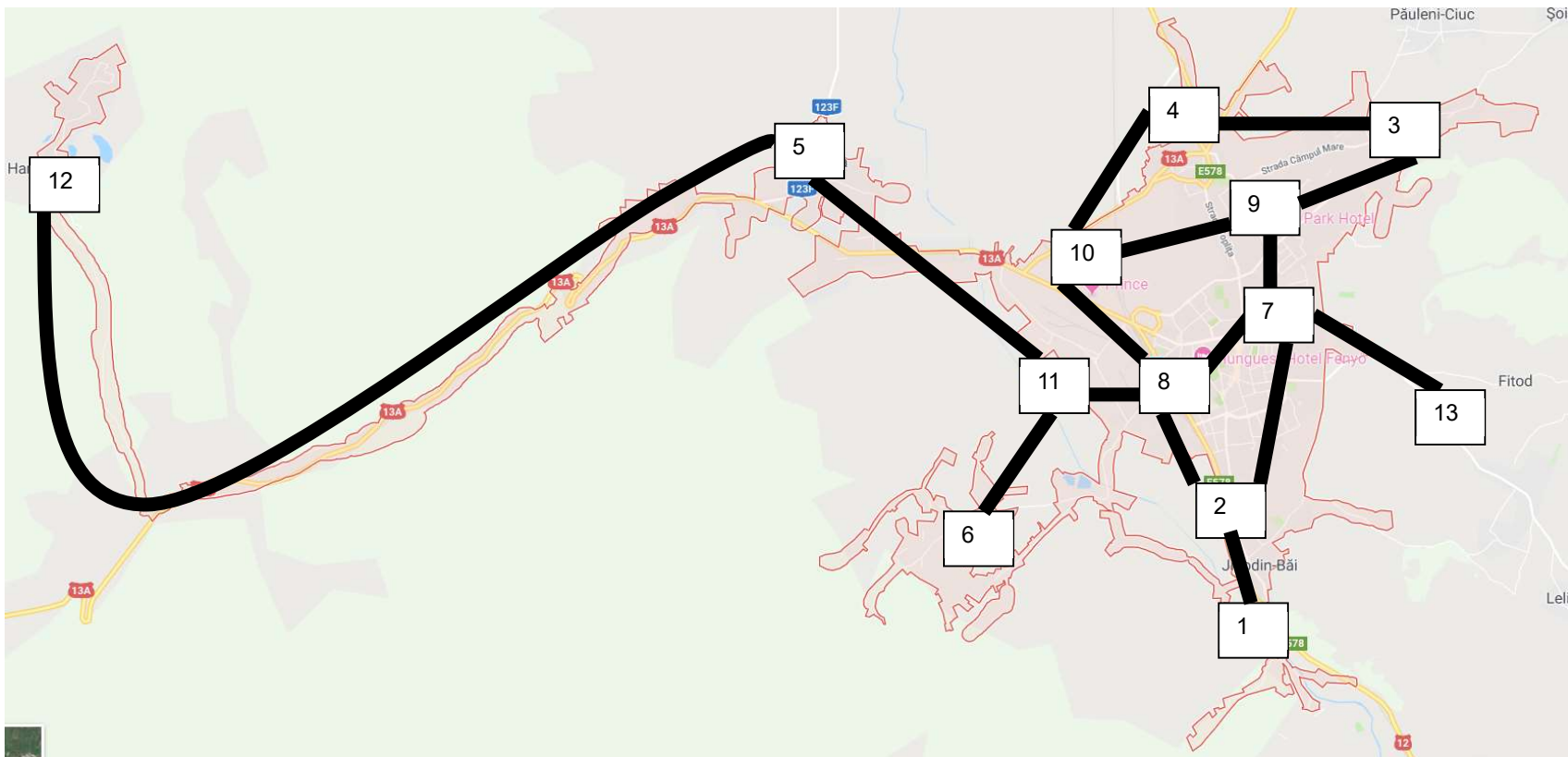


Figura 44 Rețea de trasee – legături cartiere

Detalierea acestor trasee este prezentată mai jos:

LINIA 1 ROȘIE Lungime - 15,01 km

Stații: Stație multimodală-Piața-Teatru-Cetatea Miko-Str.Bradului-Spital-Pasaj-Str. Câmpul Mic-Biserica Jigodin-Parcul Natur-Biserica Jigodin-Galeria Nagy Imre-Str.Câmpul Mic-Pasaj-Spital-Str.Bradului-Bi.Frăției-Str.Leliceni-Lic. Szekely Karoly-str.Culmei-Korona-Lic.Marton Arom- FC Csíkszereda -Kaufland-Stația Multimodală

LINIA 2 GALBEN Lungime – 14,99 km

Stații: Stație multimodală-Piața-Teatru-Cetatea Miko-Str.Bradului-Spital-Pasaj-Str. Câmpul Mic-Galeria Nagy Imre-Str.Carierei-Băile Jigodin-Jigodin-Str.Carierei- Galeria Nagy Imre-Str.Câmpul Mic-Pasaj-Spital-Str.Bradului-Bi.Frăției-Str.Leliceni-Lic. Szekely Karoly-str.Culmei-Korona-Lic.Marton Arom- FC Csíkszereda -Kaufland-Stația Multimodală

LINIA 3 VERDE Lungime – 11,89 km

Stații: Stația Multimodală-Piața-Posta-Lic.Marton Aron-Str.Szek II-Str.Minei-Str.Szeked-Bis.Franciscană-Str.Koves-Casa de cult.Cioboteni-Str.Koves-Str.Hetvezer-Str.Fesulo-Str.Câmpul Mare-Str.Poienii-Csordagyujto-Str.Izvor-Casa de cult Toplița Ciuc-Str.To-Grup. Scolar-Lic. Marton Aron-Arena Eross Zsolt-Piața Libertății-Parohia-Stația Multimodală

LINIA 4 MOV Lungime – 12,43 km

Stații: Stația Multimodală-Piața-Posta-Lic.Marton Aron-Grup Școlar-Str.Progresului-Biserica Toplița Ciuc-Str.Câmpul Mare-Str.Fesulo-Str.Hetvezer-Str.Kas-Str.Koves-Casa de cultură Cioboteni-Cioboteni Vatak-Cap linie Cioboteni-Cioboteni Vatak-Casa de Cultură-Str.Koves-Biserica Franciscană-Str.Szeked-Str.Minei-Str. Szek II-Lic. Marton Aron-Arena Eross Zsolt-Piața Libertății-Parohia-Stația Multimodală

LINIA 5 ALBASTRĂ Lungime – 12,32 km

Stații: Stația multimodală-Piața-Teatru-Cetatea Miko-Bi.Frăției-Șuta-FitodI- Fitod II- Clopotnița Fitod-Cap linie Fitod-Clopotnița-Fitod II- Fitod I- Șuta-Aleea Copiilor-Primăria-Patinoarul Vakar Lajos- P-ta Kőszeghy(Gara CFR) - Stația multimodală

LINIA 6 MARO Lungime 12.1 km

Stații: (Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Harghita – str. Ciba (Cap linie Ciba) – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Brasov (Cap linie Gara).

LINIA 7 NEAGRĂ Lungime 40.1 km

(Cap linie Gara) str. Kossuth Lajos – str. Harghita – DN 13A – DJ 138A – str. Harghita Băi (Cap linie Harghita Băi) – DJ 138A – DN 13A – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Brasov (Cap linie Gara).

LINIA 8 PORTOCALIU Lungime 9,57 km

(Cap linie Gara) str. Brașov – str. Uzieni Electrice - str. Harghita – str. Zorilor – str. Băilor – str. Obor – str. Salcâm – str. Zorilor – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Brașov (Cap linie Gara).

LINIA 9 ALBĂ Lungime 12,53 km

(Cap linie Gara) str. Brașov – str. Uzieni Electrice - str. Harghita – str. Zorilor – str. Salcâm – str. Obor – str. Băilor – Baile M. Ciuc – str. Băilor – str. Obor – str. Salcâm – str. Zorilor – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Brașov (Cap linie Gara).

LINIA 9 ALBĂ Lungime 16,05 km – var. Prelungită a Liniei 9.

(Cap linie Gara) str. Brașov – str. Uzieni Electrice - str. Harghita – str. Zorilor – str. Salcam – str. Obor – str. Băilor – Băile M. Ciuc – Cart. Szecseny – Băile M. Ciuc – str. Băilor – str. Obor – str. Salcâm – str. Zorilor – str. Harghita - str. Uzinei Electrice – str. Brașov (Cap linie Gara).

LINIA INTERIOARĂ 1 Lungime –6,53 km

Stații: P-ta Kőszeghy(Gara CFR)-Str Uzina electrica-Piața nouă-Kaufland-FC Csíkszereda –Lic.

Márton Áron-Eröss Zsolt Aréna-CJ Harghita(P-ta. Libertatii)- Poșta- Bis. Sz.Ágoston- Str. Culmei-Lic. Szekely Karoly(Str.Venczel József)-Str.Müller László-Aleea Copiilor-Primărie-Patinoarul Vákár Lajos- P-ta KőszeghyGara CFR).

LINIA INTERIOARĂ 2 Lungime – 7,64 km

Stații: P-ta Kőszeghy (Gara CFR)-Piața-Teatru Csiki Játékszin-Sc.gen.Petőfi Sándor-Str.Porumbeilor-Str. Müller László-Aleea Copiilor-Str.Bradului – Al.Narciselor-Str.Ciocărliei-Str.Leliceni-Lic. Székely Károly-Str.Culmei-Korona-Lic.Márton Áron- FC Csíkszereda - Bul.Timișoarei-CJ Harghita(P-ta Libertății)-Parohia Sz. Kereszt- P-ta Kőszeghy(Gara CFR)

4.3.4 Stabilirea parcului necesar exploatării liniilor de transport călători

4.3.4.1 Elementele de trafic

Ultima reprezentare grafică – a rețelei – și anexa 3 sheet “trafic” permit:

- analizarea densității de linii de transport pe artere
- obținerea fluxurilor de călători pe arcele folosite de vehicule.

Tabel 31 Desfășurătorul informațiilor referitoare la prezența traseelor pe arcele care alcătuiesc rețeaua de transport a orașului

traseu		12	27	28	34	39	410	511	512	611	78	79	713	810	811	910
1 int	8 – 10 – 9 – 7 – 8										*	*		*		*
1 rosu	8 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8		*	*								*		*		*
2 gal	8 – 2 – 1 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8	**	*	*								*		*		*
2 int	8 – 7 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8		**								*	*		*		*
3 ver	8 – 10 – 9 – 3 – 4 – 10 – 8				*	*	*							**		*
4 mov	8 – 10 – 4 – 3 – 9 – 10 – 8				*	*	*							**		*
5 albastr	8 – 7 – 13 – 7 – 8										**		**			
6 maro	8 – 11 – 5 – 11 – 8							**							**	
7 negru	8 – 11 – 5 – 12 – 5 – 11 – 8							**	**						**	
9 alb	8 – 11 – 6 – 11 – 8									**					**	
8 porto	8 – 11 – 8														**	
	total	2	4	2	2	2	2	4	2	2	4	4	2	8	8	6

Explicații:

- Pe linii sunt reprezentate traseele = 11
- Pe coloane sunt reprezentate arcele care constituie rețeaua = 15
- În interiorul matricii fiind specificate prin steluțe numărul de treceri ale liniei respective pe arcul analizat

În continuare, în tabelul următor sunt centralizate datele referitoare la structura de amănunt a traseelor pe arcele stabilite ca aparținând **drumurilor minime** între cartiere.

Tabel 32 Detalierea fluxului de călători

traseu		12	27	28	34	39	410	511	512	611	78	79	713	810	811	910
	Total trase pe arc	2	4	2	2	2	2	4	2	2	4	4	2	8	8	6
	Călătorii pe arc	0	12	20	4	8	20	0	0	0	546	570	4	202	4	108
1 int	8 – 10 – 9 – 7 – 8										*	*		*		*
1 rosu	8 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8		*	*								*		*		*
2 gal	8 – 2 – 1 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8	**	*	*								*		*		*
2 int	8 – 7 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8		**								*	*		*		*
3 ver	8 – 10 – 9 – 3 – 4 – 10 – 8				*	*	*							**		*
4 mov	8 – 10 – 4 – 3 – 9 – 10 – 8				*	*	*							**		*
5 albastr	8 – 7 – 13 – 7 – 8										**		**			
6 maro	8 – 11 – 5 – 11 – 8							**							**	
7 negru	8 – 11 – 5 – 12 – 5 – 11 – 8							**	**						**	
9 alb	8 – 11 – 6 – 11 – 8									**					**	
8 porto	8 – 11 – 8														**	
	Călătorii pe traseu	0	3	10	2	4	10	0	0	0	136	142	2	25	0.5	18

(În acest tabel, de exemplu valoarea 570 din locația matricială “călătorii pe arc – artera 79” este luată din anexa 3 sheet “trafic” din poziția 7-9 plus poziția 9-7).

Se constată ca arcele 8-10 și 8-11 sunt cele mai des prezente în compunerea traselor = de câte 8 ori fiecare. În tabelul de mai jos sunt inserate datele de flux de călători care “încarcă” fiecare arc al rețelei¹³. **Deși acest tip de disociere a fluxurilor nu respectă întocmai structura de împletire și/sau despletire a curenților de călători, pentru interesul practic se poate considera că reflectă îndeajuns de corect situația din teren.**

Ca urmare tabelul întocmit în continuare aduce valorile de total ale fluxurilor de călători la nivel individual, pentru fiecare linie de transport în parte.

Concluzii:

- Liniile 1 int și 2 int sunt cele mai utilizate de publicul călător din Miercurea Ciuc
- Urmează 1 roșu și 2 galben

¹³ Datele sunt preluate din anexa 3 sheet “trafic”.

- Pe locurile finale găsindu-se liniile 6 maro, 7 negru, 9 alb și 8 portocaliu.¹⁴

Tabel 33 Traficul preluat de liniile de transport

traseu		12	27	28	34	39	410	511	512	611	78	79	713	810	811	910
	Total trase pe arc	2	4	2	2	2	2	4	2	2	4	4	2	8	8	6
	Călătorii pe arc	0	12	20	4	8	20	0	0	0	546	570	4	202	4	108
	Călătorii pe traseu	0	3	10	2	4	10	0	0	0	136	142	2	25	0.5	18
1 int	8 – 10 – 9 – 7 – 8										136	142		25		18
	Suma pe traseu = 321 călătorii															
1 rosu	8 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8		3	10								142		25		18
	Suma pe traseu = 198 călătorii															
2 gal	8 – 2 – 1 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8	0	3	10								142		25		18
	Suma pe traseu = 198 călătorii															
2 int	8 – 7 – 2 – 7 – 9 – 10 – 8		6								136	142		25		18
	Suma pe traseu = 327 călătorii															
3 ver	8 – 10 – 9 – 3 – 4 – 10 – 8				2	4	10							50		18
	Suma pe traseu = 84 călătorii															
4 mov	8 – 10 – 4 – 3 – 9 – 10 – 8				2	4	10							50		18
	Suma pe traseu = 84 călătorii															
5 albstr	8 – 7 – 13 – 7 – 8										272		4			
	Suma pe traseu = 276 călătorii															
6 maro	8 – 11 – 5 – 11 – 8							0								1
	Suma pe traseu = 1 calatorie															
7 negru	8 – 11 – 5 – 12 – 5 – 11 – 8							0	0							1
	Suma pe traseu = 1 calatorie															
9 alb	8 – 11 – 6 – 11 – 8									0						1
	Suma pe traseu = 1 calatorie															
8 porto	8 – 11 – 8															1
	Suma pe traseu = 1 calatorie															
	Total călătorii directe (fara tranbordare) = 1498															
	Total călătorii cu transbordare = 236 (sub 14%)															

¹⁴ Apare ca bizară starea liniei 8 portocaliu care nu pare că este de mare căutare deși are și locuitori și locuri de muncă!

4.3.4.2 Elementele spațiale

Liniile pentru care se intenționează stabilirea numărului de vehicule necesar să fie alocate au următoarele caracteristici spațiale (dus-întors):

1 int	6.53 km
1 rosu	15.01 km
2 gal	14.99 km
2 int	7.64 km
3 ver	11.89 km
4 mov	12.43 km
5 albas	12.32 km
6 maro	12.1 km
7 negru	40.01 km
8 port	9.57 km
9 alb	12.53 km

cu un total al traseelor 77,42 km care indică o densitate **deosebit de ridicată** (pentru cei 11 kmp ai orașului)¹⁵.

Coroborând această valoare a totalului traseelor cu:

- mărimea rețelei = 43 km (fără legătura cu Harghita Băi care ar adăuga încă 15 km)
- și viteza comercială realizată în prezent care variază între 20 și 25 km/h

se poate constata că stabilirea numărului de vehicule depinde:

- Pe de o parte de **duratele curselor**
- Pe de altă parte de **intervalele acceptabile de urmărire între vehiculele aceleiași linii.**

Explicit:

- durate ale curselor de sub aproximativ 45 de min – la lungimi ale curselor de 12 ...15 km, respectiv de durate 25 de min – la lungimi ale curselor de 6 ... 7 km
- coroborat cu obligația de a asigura intervale similare de urmărire între vehicule atât locuitorilor din “nucleul” orașului, cât și celor din cartierele marginase **DEOARECE SUNT LA FEL DE BUNI PLĂTITORI DE TAXE CĂTRE PRIMĂRIA MIERCUREA CIUC**

impun tratamente omoloage tuturor liniilor atunci când se cauta stabilirea numărului de vehicule necesar.

Practic se procedează astfel:

- se inventariază duratele curselor pentru fiecare linie în parte:

1 int	20 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 25 min
1 rosu	45 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 55 min
2 gal	35 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 45 min
2 int	20 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 25 min
3 ver	36 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 45 min
4 mov	37 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 45 min
5 albs	25 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 30 min
6 maro	17 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 25 min
7 negru	60 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 75 min
8 port	20 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 30 min
9 alb	45 min fără timpul de repaus în cele două capete deci cca. 55 min

- calculul orientativ (**bazat și pe considerente legate de fluxul acoperit**) conduce la următoarea situație:

1 int	4 vehicule cu interval de urmărire de 7-8 min
1 rosu	2 vehicule ... 30 min
2 gal	2 vehicule ... 30 min

¹⁵ Dar trebuie să se țină cont de cei 40.01 de km în relația cu Harghita Băi desfășurați în afara ariei urbane.

2 int	3 vehicule ... cca. 10 min
3 ver	3 vehicule ... 20 min
4 mov	3 vehicule ... 20 min
5 albs	1 vehicul ... 60 min
6 maro	1 vehicul ... 60 min
7 negru	1 vehicul ... intervalul este variabil deoarece linia este pentru servirea unei unități balneo-climaterice și depinde în special de programul de circulație al trenurilor
8 porto	1 vehicul ... 60 min
9 alb	1 vehicul ... 60 min

Rezumând:

- sunt necesare 22 de vehicule pentru asigurarea serviciului de transport în Miercurea Ciuc
- iar pentru asigurarea unei rezerve, încă cel puțin 1 vehicul,

așadar un număr total de 23 de vehicule.

4.3.4.3 Determinarea parcului necesar susținerii sistemului de transport urban de călători

Două probleme se constituie după stabilirea structurii rețelei de transport:

- Una referitoare la capacitatea medie nominală a vehiculelor adecvate să preia cererea de transport
- A doua referitoare la numărul de vehicule necesare pe ansamblu și pe fiecare linie de transport în parte.

Relația de trafic este legatură care se stabilește între zona de origine și cea de destinație a unui curent de călători, conform posibilităților și condițiilor de traiectorie oferite de rețeaua stradală.

Traseul este constituit din porțiuni de artere și intersecțiile aferente, asamblate de caracteristicile serviciului asigurat prin deplasarea în mod permanent a unor vehicule, destinate să realizeze derularea traficului unei (unor) anumite relații.

Linia de transport reprezintă ansamblul funcțional realizat între părțile de infrastructură aferente unui traseu și mijloacele mobile afectate deplasării organizate pe relații importante de trafic, prin atingerea succesivă a unor puncte de contact între publicul călător și procesul de transport (care asigură o deservire **sistematică**, ale cărei caracteristici sunt cunoscute).

Cursa este forma de materializare a deservirii, definind deplasarea regulată a unor vehicule pe același traseu și conform unui orar stabilit; într-o cursă se cuprinde un singur transport, de la primul punct de îmbarcare, până la ultimul punct de debarcare și revenirea la locul inițial, tot cu efectuare de prestații de transport (dus-întors).

Una din primele acțiuni ce trebuie întreprinse pentru organizarea transportului este încadrarea procesului de transport (urmată de programarea, lansarea și urmărirea activității de transport): prin **încadrare** trebuie înțeleasă acea acțiune care, urmărind armonizarea deservirii cu mediul, fixează modalitățile de deservire a publicului călător, respectiv cursele și liniile.

Organizarea transportului în comun este diferențiată de la o localitate la alta și poate cuprinde – într-o listă scurtată – următoarele modalități de deservire a publicului călător:

- a) Curse normale cu opriri în fiecare stație.
- b) Curse rapide de autobuze în cadrul circulației generale a traficului de vehicule, fără benzi proprii (în trafic urban obișnuit), dependente de intensitatea circulației.

c) Curse rapide pe cale proprie, prin care se asigură reducerea duratei de deplasare și creșterea vitezei comerciale: autobuzele rapide care circulă pe bandă proprie sunt economice, întrucât asigură viteze sporite de deplasare.

d) Curse expres de autobuze, caracterizate prin legături directe între zonele de locuit și platformele industriale, fără opriri pe traseu (reduc călătoria cu cca 20%).

e) Curse de legătură între gară și autogară, cu funcționare după programul de circulație al celorlalte mijloace de transport care servesc punctele respective.

f) Curse de maxitaxi (microbuze), caracterizate prin folosirea de vehicule de capacitate mică și un număr redus de stații de oprire (la cele două capete de linii și una sau două stații intermediare), diferite de cele ale mijloacelor obișnuite.

g) Curse pentru elevi, cu autobuze special amenajate.

h) Curse speciale, organizate pe baza cererilor solicitanților (întreprinderi, instituții, organizații) în scopul vizitării locurilor pitorești, istorice și cu caracter documentar, participări la acțiuni culturale-educative.

Deservirea cererii trebuie să țină cont de diferențele care se manifestă de multe ori între **liniile dorite și cele realizate**:

- liniile dorite sunt organizate pe trasee ideale, care unesc pe drumuri cu abateri acceptabile, centre de interes major (liniile dorite ar fi utilizate cu preponderență de fluxuri individualizate);
- liniile realizate sunt organizate pe trasee reale, care unesc pe drumuri cu abateri minime, puncte din proximitatea centrelor de interes major (liniile realizate asigură împletirea și despletirea fluxurilor deservite).

Corespunzător gradului de suprapunere a celor două tipuri de linii și conform curselor utilizate, simplu sau combinat, pe trasee, se poate defini o acțiune de caracterizare generală a reuniunii liniilor de transport călători.

Acest lucru este cu atât mai necesar, cu cât **publicul călător nu sesizează în mod direct rețeaua de transport**, ca parte a infrastructurii, ci liniile puse la dispoziție, ca legături de-a lungul cărora se derulează procesele de deservire. Astfel:

- structura spațială a unei rețele de linii, poate fi caracterizată de măsura în care asigură o acoperire cât mai mare și cât mai uniformă a teritoriului. Prin aceste calități, structura spațială maximizează **eficacitatea** operațiilor de transport. Se disting:
 - linii principale, care sunt dirijate cât mai direct posibil către centrul teritoriului sau către principalele zone de interes (asigură traiectoriile "naturale" de defluire a cererii de transport);
 - linii secundare, pentru restul relațiilor de trafic sau pentru realizarea conexiunilor (susțin coerența rețelei).
- structura temporală a unei rețele de linii, poate fi caracterizată de măsura în care asigură numărul de corespondențe și de curse, în concordanță cu variația cererii și cu modificarea periodică a acesteia. Prin aceste calități, structura temporală maximizează **eficiența** operațiilor de transport. Se disting:
 - linii regulate, care funcționează 7 zile pe săptămână;
 - linii de vârf, care funcționează numai la ore sensibile din zilele lucrătoare;
 - linii speciale, care se pun în funcție ocazional, după variate criterii.

Analiza specifică municipiului Miercurea Ciuc nu poate cuprinde în concluzii decât că organizarea serviciului de transport trebuie să se bazeze pe:

- **liniile regulate organizate pe trasee reale**
- **prin curse normale cu opriri în fiecare stație,**

și în niciun fel de situație – dacă se urmărește realizarea unui **sistem modern de transport public urban de transport** – nu se poate accepta:

- succesiunea curselor de pe una și aceeași linie de transport la intervale negrupate sincopate
- pauze de peste 60 de minute între curse succesive

Pentru a obține intervalul de circulație care se "potrivește" cadrului în care se desfășoară serviciul

de transport public din municipiul Miercurea Ciuc se impune cu prioritate dimensionarea capacității medii a parcului de vehicule.

Eficiența unui transportator urban depinde de modalitatea de utilizare conjugată a disponibilităților sale: vehicule, durate de exploatare, programe, etc., în contextul analizei atente a cererii de transport. Se poate presupune că, la o corelare corectă a disponibilităților sale, activitatea se va desfășura fără utilizări neeconomice, nici ale vehiculelor, nici ale timpului.

Această corelare trebuie să aibă în vedere două laturi ale activității de transport: cererile publicului călător și disponibilitățile operatorului de transport, dar aduse la un numitor comun; numitorul comun poate fi realizat prin **luarea în considerație a cererii și prestației unitare, adică a călătoriei** (în fond, se prefigurează o problemă complexă de prognoză). În cazul unui transportator, care realizează anumiți parametri de exploatare, pe baza modelării matematice, se poate prognoza activitatea pe o anumită perioadă. Prin calcule de prognoză, prin utilizarea unor modele probabilistice pentru determinarea rezultatului unei "confruntări" între unități omogene ce vin în relații reciproce, se pot determina valori normative pentru unele din activități. Este de la sine înțeles că dimensionarea mijloacelor, cât și întinderea în timp a activității transportatorului, sunt în strânsă legătură cu cererea și caracteristicile acesteia: sintetic, determinarea capacității indicate a mijloacelor mobile (în esență, mărimea vehiculelor pentru o deplasare eficace, dar civilizată) se poate obține printr-o tehnică care urmărește corelarea ofertei, la structura cererii.

Între elementele care concurează la desfășurarea unui proces de transport eficient apar reacțiuni, fiecare exercitându-și influența într-un mod specific. Pentru determinarea rezultatului acțiunii reciproce a cererii și disponibilităților se pot folosi ecuațiile lui Lanchester, aplicabile atunci când s-au identificat modalitățile în care cei doi participanți la procesul de transport – beneficiarul și transportatorul – sunt angrenați în procesul de producție din transporturi:

$$\frac{dX(t)}{dt} = -e_x \cdot P_x \cdot X(t)$$
$$\frac{dY(t)}{dt} = -e_y \cdot P_y \cdot Y(t)$$

unde:

$X(t)$, $Y(t)$ reprezintă numărul de elemente disponibile ale fiecărui participant la transport, la momentul t , astfel:

- $X(t)$ numărul de călătorii care sunt solicitate la transport de către grupa solicitatoare (publicul călător);
- $Y(t)$ numărul de călătorii care se pot asigura de către grupa asiguratoare (operatorul de transport);

e_x reprezintă cadența de acționare a unui element al grupei X asupra grupei Y;

e_y - cadența de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X;

P_x este probabilitatea blocării unui element al grupei Y de către un element aparținând grupei X;

P_y - probabilitatea blocării unui element al grupei X de către un element aparținând grupei Y.

Prin blocarea unui element implicat în activitatea de transport se va înțelege acea situație în care:

- sau au loc refuzuri sistematice aplicate cererilor;
- sau se manifestă deplasări ale mijloacelor de transport utilizate sub capacitate (în sensul de încărcate sub posibilități).

Soluționarea sistemului de ecuații de mai sus conduce la calcule complicate, dar pentru scopurile propuse în prezentul capitol, sunt suficiente numai rezultatele apărute prin luarea în considerare a relațiilor:

$$F(x) = e_x \cdot P_x \cdot X^2(0)$$

$$F(y) = e_y \cdot P_y \cdot Y^2(0)$$

unde $X(0)$ și $Y(0)$ reprezintă numărul de elemente disponibile ale fiecărui din cei doi participanți la proces, la momentul inițial, de demarare a activității de exploatare.

Teoria elaborată de Lanchester demonstrează că dacă:

$$F_x = F_y$$

acțiunea reciprocă poate continua fără dificultăți în exploatare.

Concret, pentru situația unui operator de transport public, ce acționează pe o piață deschisă concurenței, se consideră că cererea pe un sens de traseu, de-a lungul unei interstații, într-o oră, este redată prin relația de mai jos (valorile introduse suplimentar la numărător sunt necesare pentru transpunerea elementelor disponibile din grupa solicitatoare la nivelul orei de maximă activitate; cifra 2 de la numitor se referă la cele două sensuri ale cursei):

$$X(0) = \frac{L \cdot \text{Mob} \cdot \psi_1 \cdot \psi_z \cdot \psi_h \cdot C_{id}}{12 \cdot 30 \cdot 20 \cdot 2 \cdot N_{lin} \cdot N_{int}}$$

unde:

- L este populația urbană;
- Mob - mobilitatea;
- C_{id} - coeficientul de îmbarcare a călătorilor pe direcții;
- N_{lin} - numărul de linii deservite pe rețea;
- N_{int} - numărul mediu de interstații pe trasee;
- $\psi...$ - coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară.

Coeficientul de neuniformitate a îmbarcării călătorilor pe diferite direcții (variază între 1 și 2) cuantifică periodicitatea deplasărilor de tip flux - reflux, între locuință și celelalte puncte care sunt centre de polarizare a interesului individual.

Coeficientul de influență al anotimpurilor asupra transporturilor (mai important pentru orașele balneară și turistice, pentru orașele administrative și industriale mai aproape de 1), reflectă periodicitatea anuală a unor activități umane legate de o succesiune climaterică ce influențează regimul de funcționare al societății umane: anumite perioade pentru producție și reciproc, pentru concedii, existența trimestrelor școlare și semestrelor universitare, constituirea stocurilor pentru iarnă sau de alt tip, decembrie pentru sărbătorile de iarnă (crește cererea de transport), iulie și august pentru vacanțe (scade cererea de transport) etc.

În acest context, cadența orară de acționare a unui element al grupei X asupra grupei Y este numeric egală cu cererea (**corect ar fi $e_x = X(0)/1$**), iar probabilitatea blocării ține de completarea medie a vehiculelor, considerată pe întreaga rețea și pe întreaga zi (coeficientul de completare a vehiculelor, depinde de neuniformitatea spațială a traficului de călători de pe rețea și de neuniformitatea temporală - în cursul zilei; acest coeficient, C_{us} este pentru transportul pe șine aproximativ egal cu 0,60 - 0,80, iar pentru transportul fără șine, 0,70 - 0,90), deci:

$$P_x = C_{us}$$

În mod similar se pot determina atributele grupei asigurate:

$$Y(0) = f \cdot S$$

unde:

- f este frecvența de trecere printr-un punct al rețelei (rezultată din valorile de trafic, dar și din considerente subiective de satisfacere calitativă a clientelei);
- S - capacitatea recomandată (necunoscută) a mijloacelor mobile.

Similar: cadența orară de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X este numeric egală cu oferta (**corect ar fi $e_y = Y(0)/1$**), iar probabilitatea blocării ține de completarea medie a vehiculelor, dar și de cota parte din timpul în care vehiculele, deși sunt în exploatare, efectuează

parcursuri neproductive, probabilitate reprezentată de un coeficient, astfel:

$$C_{ul} = \frac{\sum km.parcurs .productiv}{\sum km.parcurs .productiv + \sum km.zero}$$

(această cotă parte caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu "încărcătură" din totalul parcursului efectuat în exploatare), deci:

$$P_Y = C_{us} \cdot C_{ul}$$

Cu aceste relații și pentru condiția de egalitate menționată de relațiile lui Lanchester, astfel încât acțiunea reciprocă să poată continua fără dificultăți în exploatare, se obține modalitatea de calcul a numărului de locuri ale vehiculelor (dimensiunea recomandă):

$$S = \frac{L \cdot Mob \cdot \psi_1 \cdot \psi_z \cdot \psi_h \cdot C_{id}}{12 \cdot 30 \cdot 20 \cdot 2 \cdot N_{lin} \cdot N_{int} \cdot f \cdot \sqrt[3]{C_{ul}}}$$

care reprezintă o relație de legătură importantă în exploatare: mărimea vehiculelor este direct proporțională cu mărimea cererii și invers proporțională cu numărul de linii exploatare, numărul interstațiilor și respectiv frecvența de circulație. Acești din urmă parametri sunt cei care trebuie modificați de către operatorul de transport, atunci când unii dintre ceilalți parametri (independent de voința sau dorința transportatorului) se schimbă, astfel încât activitatea sa, să fie păstrată, totuși, în limite acceptabile. **Se dovedește astfel că este posibil să se desfășoare un proces rațional, chiar și atunci când unii din factorii care au stat la baza constituirii sistemului de transport sunt, vremelnice, neconfirmați de mediu.**

În unele variante, modalitatea expusă este completată și cu un coeficient de importanță al traseelor (de valoare a liniei) ce are în vedere modul de preluare a traficului de către mijloacele de transport ale unei linii, în raport cu celelalte linii ce au sectoare comune. Acest coeficient apare ca urmare a constatării experimentale, că, față de linii paralele pe cea mai mare parte a traseului, dar totuși diferite pe total, publicul călător manifestă preferințe obiective legate de punctele de interes regăsite pe sectoarele de traseu necomune sau preferințe subiective legate de condițiile de călătorie (tramvai față de autobuz sau metrou, etc.). Coeficientul de importanță este o consecință a necongruenței liniilor de trafic - și ca număr și ca volum derulat din cererea generală - peste care se suprapun (de dorit exact, dar cel mai adesea imperfect) traseele de transport. Coeficientul de importanță se determină în urma sondajelor, ca diferență între gradele de încărcare a vehiculelor, în același sens, la aceleași ore, pentru traseele paralele (în general are valori cuprinse între 0,5 și 2).

Pentru valori estimate în Miercurea Ciuc, adică:

Populație 42130

Mobilitate 41,7

Coeficienți de neuniformitate 1,3 lunar, 1,5 zilnic, 3,5 orar

Coeficient de îmbarcare pe direcții 1,8

Coeficient de importanță 2

Linii de transport 11 – tocmai propuse

Coeficient de utilizare a lungimii 0,95

Se obține prin rotunjire:

$$S = 11 \text{ locuri medie pe vehicul}$$

Acum: **să admitem** că valorile de la numărătorul relației sunt estimate în minus, realitatea conducând la o cifră mai mare cu 67%, dar și valorile numitorului relației sunt estimate în plus, realitatea conducând la o cifră mai mică tot cu 67%; **rezultatul formulei oferă valoarea de 30 locuri medie pe vehicul.**

Adică și în această interpretare parcul de vehicule actual este supradimensionat¹⁶ – din acest punct de vedere – cu $44/30 = 46\%$. Autorii studiului consideră că acest aspect este încă unul care impune demararea unor acțiuni care să vizeze procurarea unor vehicule noi care:

- pe de o parte să aducă "masa moartă" a unui vehicul utilizat, la nivelul care oferă o apropiere de eficacitate vis-a-vis de cererea de transport adusă la detalierea necesară între 2 treceri a două mijloace mobile succesive
- să emane un flux de noxe în concondanță cu prevederile UE referitoare la maximul de poluare admisibilă.

Concluzionând: pentru condițiile specifice municipiului Miercurea Ciuc capacitatea medie nominală a parcului de vehicule trebuie să se încadreze în jurul valorii de 30 locuri. Ori capacitatea de preluare a parcului operatorului de transport (9 vehicule eterogene și ca vechime și ca dimensiuni) este cuprinsă între 30 și 61 cu o medie de 44 locuri: **inadecvarea parcului este demonstrată.**

Soluții pentru organizarea stației de interschimb transport local/transport lung parcurs (autogară)

Unele grupuri de specialiști în domeniu admit că dezvoltarea separată și chiar separatistă dintre modurile de transport constituie una dintre cauzele congestiei în orașe¹⁷. Transferul modal al persoanelor duce deseori fie la o pierdere a confortului și/sau o mărire a duratei deplasării, fie implică costuri mai mari. Intermodalitatea este definită ca fiind cadrul material și procedural care asigură condiții optime străbaterii unei traiectorii origine-destinație pe care un călător o parcurge de-a lungul unor rețele combinate în care sunt implicate cel puțin două mijloace diferite de transport, exceptând mersul pe jos.

Obiectivul principal al intermodalității este acela de a oferi călătorului posibilitatea de a se deplasa "din ușă în ușă" eficient și confortabil. Intermodalitatea poate contribui la dezvoltarea unui sistem de transport integrat și eficient, care să permită o reechilibrare între diversele modalități de transport și să ofere călătorilor mai multe opțiuni. Natura conexiunilor de pe parcursul unei deplasări, până la ultimul km din zona urbană solicită cooperarea factorilor de decizie în asigurarea operațiunilor pentru un transport continuu. Pentru o reală intermodalitate, precondițiile apar sub forma interconectării și interoperabilității.

Interconectarea este rezultatul legăturilor certe dintre rețelele diferitelor moduri de transport locale (pentru utilizator), atât în interiorul orașului, cât și între rețelele orașului și rețelele restului teritoriului.

Interoperabilitatea este abilitatea serviciilor de transport, limitate geografic, de a oferi servicii eficiente între rețele diferite (servicii care să învingă barierele materiale, tehnice sau organizatorice).

Deplasările din ușă în ușă reclamă în primul rând cerințe sporite de la interfețele dintre sistemele de transport precum și o integrare operațională. În cazul în care aceste cerințe pot fi îndeplinite, intermodalitatea oferă următoarele beneficii:

- Posibilități sporite de reechilibrare a modurilor de transport, prin încurajarea unor legături puternice, de exemplu cu sistemul de transport periurban și interurban (dar prin extensie și cu cel feroviar sau aerian, de exemplu). Poate fi astfel obținută o reducere a externalităților negative sociale și de mediu, prin mijloace eficiente din punct de vedere economic (un sistem de transport echilibrat, dar și integrat, fizic și operațional, care oferă călătorului o mai largă posibilitate de a opta pentru anumite mijloace de transport, în funcție de punctele forte ale acestora, compensând punctele slabe).
- Mai multe deplasări ce vor duce la eficiența călătoriilor individualizate, dar și a sistemului ca întreg, în sensul costurilor totale socio-economice.

¹⁶ Parcul de vehicule deținut de operator are media capacității de 44 locuri.

¹⁷ De aceea scenariile au admis că un singur operator de transport local este varianta cea mai bună pentru transportul public de călători.

- În cele din urmă, un sistem de transport mai bine organizat care contribuie la atingerea principalelor obiective comunitare, respectiv competitivitatea, distribuirea forței de muncă, dezvoltarea durabilă și coeziunea teritorială locală.

Situația actuală a transportului intermodal de călători în municipiul Miercurea Ciuc arată faptul că există căi de a dobândi toate aceste beneficii, dar numai în prezența unei analize a raportului dintre costuri și beneficii. Dintre problemele cele mai importate sub acest aspect este cea a mijloacelor și combinațiilor care trebuie promovate cu prioritate, atunci când se au în vedere costurile reale de transport, inclusiv costurile externe (costuri de mediu, costuri pentru separarea urbană, costuri pentru accidente, costurile congestiei, costuri de separare ecologică, etc.), precum și, la un anumit nivel, evaluarea costurilor și beneficiilor concrete ale unor anumite investiții intermodale față de acele investiții de infrastructură pentru un singur mod de transport.

Facilitățile necesare la nodurile intermodale variază în funcție de combinația de moduri de transport. În vederea îmbunătățirii interoperabilității, facilitățile nodurilor intermodale de transport sunt cerute pentru a oferi comoditate de deplasare, siguranță, confort și accesibilitate pentru toți utilizatorii incluzând vârstnicii, copiii, persoanele cu dizabilități, persoanele cu bagaje grele, turiștii și străinii. Amplasarea și numărul de noduri intermodale trebuie decise pe baza unor factori regionali sau urbani incluzând caracteristicile de transport, rețeaua de transport și tiparele de călătorie. Mărimea și amplasarea nodurilor intermodale într-o rețea integrată de transport este în mod particular importantă oriunde sistemul de atragere fluxuri călători se conectează cu un sistem de transport central. În acest caz, amplasarea ar trebui aleasă astfel încât sistemele de atragere fluxuri călători la nodul intermodal să opereze pe rute mai scurte și în cadrul unui timp de călătorie mai scurt.

Cerințe funcționale ale facilităților nodului de transport intermodal

Transfer ușor între modurile de transport public

Punctul de interchimb transport local / transport lung parcurs (autogară) din Miercurea Ciuc trebuie să fie proiectat cu atenție pentru a păstra distanța minimă de transfer și deplasarea simplă a călătorilor astfel încât să se evite complicarea deplasărilor de transfer ale călătorilor între diferite servicii de transport. Este de asemenea, foarte important ca transferurile să se facă la același nivel (de preferat la aceeași platformă) pentru a se evita intemperii și a face călătoria cât mai puțin problematică. La terminalele de metrou ușor din Hanovra autobuzele și garniturile de metrou ușor opresc de o parte și de cealaltă a aceleiași platforme. Aceasta înseamnă că punctele de sosire ale unui mod de transport se conectează cu punctele de plecare ale altuia, în ambele direcții. În aceste cazuri computerul central controlează de asemenea orele de sosire ale ambelor moduri de transport. Pentru a face ca persoanele să se deplaseze cu mai multă ușurință la ambele nivele vertical și orizontal într-un nod intermodal ce dispune de spațiu larg și mai multe nivele este foarte important să se pună la dispoziție lifuri, scări rulante și benzi mobile (Terminalul Aerian Osaka din Japonia). La nodurile intermodale din Australia (Nodul intermodal Warwick din Perth, Nodul intermodal Dandenong din Melbourne sau Centrul de Tranzit din Brisbane) s-a realizat un design fără obstacole pentru a se facilita accesul scaunelor cu rotile pentru persoane cu dizabilități prin furnizarea de rampe și minimizarea diferențelor de nivel. Este de asemenea foarte important să se ia în considerare grupurile de persoane a căror mobilitate este redusă.

Facilități de parcare pentru autoturisme

Pentru a realiza un transfer ușor între autoturismul privat și transportul public, este dezirabil să se dezvolte o posibilitate de parcare în cadrul distanței corespunzătoare de mers pe jos de la transportul public. Facilitățile de parcare trebuie furnizate la mai puțin de 100 m de punctele de oprire. Este de asemenea foarte important să se mențină un nivel rezonabil al taxei de parcare pentru a crește atractivitatea transportului public. Adoptarea unui sistem de parcare în care utilizatorii nu sunt taxați atât timp cât ei sunt utilizatori de transport public (Nodul intermodal Dandenong din Melbourne) poate fi folositoare.

Facilități de parcare a bicicletei

Bicicleta a fost recunoscută drept un mod important de transport dat fiind faptul că este „prietenosă” cu mediul înconjurător. Pentru a încuraja acest mod de transport este necesar a se rezerva un spațiu de parcare a bicicletelor în cea mai apropiată zonă de punctele de oprire a transportului public.

Măsuri de siguranță și securitate

Măsurile de securitate sunt foarte importante atunci când se creează un mediu mai sigur și securizat la nodurile intermodale pentru toți utilizatorii, în special femeii. Siguranța și securitatea pe timp de noapte și în afara orelor de vârf trebuie luate în considerare în procesul de proiectare astfel încât atât punctele de oprire și pasajele de legătură să asigure vizibilitate corespunzătoare și să fie luminate în mod adecvat (stația feroviară Cabootline din Brisbane). Camere de supraveghere pot fi instalate în anumite puncte cu vizibilitate redusă pentru a asigura securitatea utilizatorilor pe timpul nopții sau în afara orelor de vârf (Parc-O-Autobuz Rivermead din Hull – Canada). Și mai mult, managementul traficului trebuie să asigure că tot echipamentul rămâne într-o constantă ordine, curat și păstrat în condiții „prietenosă” pentru călători. Evacuarea în caz de urgență și activitățile de salvare care derivă în cazul accidentelor sau a altor accidente trebuie avute în vedere când se proiectează nodurile de transport intermodal (Shopping Mall Subteran Diamond la stația feroviară Osaka).

În prezent pe teritoriul Municipiului Miercurea Ciuc se găsește o singură autogară administrată de operatorul Csiki Trans, în care se întâlnesc atât cursele de transport public județean, dar și cele interurbane care fac legătură cu restul țării și cele internaționale, așa cum am mai precizat deja. Aceasta este amplasată pe str. Brașovului, în apropierea gării CFR, situație favorabilă creării unui nod intermodal modern în care să se regăsească atât transportul public local (mai ales că toate traseele locale au un capăt în această zonă), cât și cel rutier județean și interurban, dar și transportul feroviar. Oportunitatea amplasării unui astfel de nod intermodal este susținută și de faptul că în ceea ce privește transportul interurban, din autogară se poate ajunge în peste 54 de destinații din țară. Facilitățile din cadrul autogării nu sunt amenajate conform cerințelor pentru o autogară, rezultând nenumărate probleme de siguranță și confort, nedispunând de facilitățile necesare și creând și probleme în trafic.

Produsul esențial al intermodalității constă în combinarea diverselor tipuri de deplasare pe parcursul unei călătorii lungi, care să se afle într-o legătură care să tindă către perfecțiune. Pentru a ajunge la un astfel de produs ideal, este necesară integrarea:

- rețelelor prin punctele de interschimb;
- proceselor tehnologice prin cooperare și schimb de informații;
- sistemelor de ticketing și tarifare,

care se constituie în cerințele călătorului.

Transferul între mijloace are loc în punctele de interschimb, ca fiind entitățile de convergență între noduri, în cadrul unor rețele integrate de transport.

Un punct de interschimb reprezintă o locație, dar induce și o acțiune, cele două principale funcțiuni ale sale fiind accesul și transferul. Cu privire la punctele de interschimb, necesitățile călătorului au fost grupate în patru mari categorii mai importante:

- Logistice și operaționale (integrarea/corelarea graficelor de circulație, durata medie de așteptare)¹⁸;
- Proiectarea fizică (accesibilitatea și fluxul pietonal, obstacole materiale între mijloace, accesul la activități recreative, iluminatul, transferul facil, curățenia, accesul la sistemele de informare și cel de ticketing);
- Planificare locală și amenajare teritorială (localizare, amenajarea teritorială a zonei din vecinătate, accesibilitate).

Un sistem intermodal trebuie să-și optimizeze utilizarea diverselor mijloace de transport pentru ca acesta să poată concura cu serviciul de taximetrie, dar și cu automobilul privat, în ce privește

¹⁸ Corelarea curselor operatorului de transport din Miercurea Ciuc cu orarul trenurilor din localitate.

confortul, viteza și flexibilitatea. Această optimizare nu trebuie făcută izolat, ci considerând o deplasare ca un tot unitar, încercând reducerea oricărei percepții a călătorului de întrerupere a deplasării sale. Un exemplu bun de interoperabilitate poate fi dat la nivel regional, cum este cazul orașului Karlsruhe din Germania, unde tramvaiele urbane pot rula pe aceeași infrastructura ferată care este și linie de cale ferată pentru serviciile de tren, ce leagă centrul orașului cu regiuni exterioare. În acest caz, compatibilitatea dintre șina grea și cea ușoară permite deplasarea directă din zonele vecine către centrul orașului, fără a fi necesară schimbarea mijlocului de transport în stația de tren principală, care se află în afara centrului orașului.

Relativ la proiectarea și funcționarea punctelor de interschimb, pot fi date numeroase exemple pozitive și negative, în orașe din Europa. La Madrid, Spania, a fost realizată în anul 2000 o stație imensă (Avenida de America) de interschimb între autobuze și metrou, conducând la reducerea duratelor de transfer. Volumul călătorilor care traversează acest punct a crescut cu 30% în primul an după redeschiderea stației. Un alt exemplu este Stratford din Marea Britanie. Este un caz de cooperare reușită între operatorii de transport, sectorul privat și alți parteneri pentru integrarea transportului public, cu proiectarea urbană și strategiile de regenerare economică. Este vorba despre un nou terminal de autobuze, care a constituit un prim element al punctului de interschimb care acum include și stațiile rețelei naționale de cale ferată și ale metroului, ca reper pentru Estul Londrei și catalizator pentru restructurarea centrului orașului¹⁹.

În ceea ce privește implementarea intermodalității, aspectul cel mai important este stabilirea unei perspective clare a utilizatorului, pentru a evita riscul unor percepții greșite și/sau neînțelegeri.

Logica operatorului (public) de transport se bazează pe organizarea sa logistică (linii, grafice de circulație, rotația materialului rulant și a șoferilor), în timp ce logica utilizatorilor se bazează pe nevoile acestora de a găsi modalitatea cea mai plăcută de a călători între punctele de origine și destinație.

Înțelegerea coroborată a acestor două logici constă în faptul că o dereglementare totală și concurența de piață sunt valabile numai pentru transportul pe distanțe lungi, în timp ce transportul public urban necesită planificare și control coordonat.

Ambele tipuri de transport se întâlnesc în punctele de interschimb, fapt pentru care trebuie acordată o atenție sporită sistemelor de informare în timp real a călătorilor (îndeosebi în puncte care nu sunt proiectate element cu element, ci în mod integrat), deoarece s-a observat un oarecare conflict în ce privește cooperarea necesară între mijloacele de transport, precum și o competiție dintre operatori pentru atragerea de călători. Operatorii doresc să se diferențieze între ei pentru oferirea unor servicii individualizate, recunoscute. Aceștia nu par să aibă nici un interes să colaboreze strâns cu concurența sau chiar să împărtășească informații. La nivel executiv, este vitală o abordare cooperantă și un proces rațional de orientare.

Sentimentele neadecvate ale autonomiei actorilor sunt cauza unor disfuncțiuni în procesul de planificare. Aceasta devine o problemă majoră, căci există mulți actori în acest domeniu și interese proprii. Vor trebui stabilite proiecte în parteneriate, iar coordonatorul cu competențe multiple este o funcție obligatorie. Însă, mai înainte de toate, accesul la informație, promovarea sistemelor de informare în timp real asupra călătoriei, bogate în conținut și totuși cu o prezentare simplă și transparentă, nu sunt necesare, ci sunt esențiale pentru planificarea unei deplasări fluente și negocierea transferurilor, îndeosebi în cazul întreruperilor unor servicii sau a traficului rutier. Unele din pretențiile îndreptățite ale călătorului intermodal pentru informare, ce pot fi susținute prin soluții telematice, sunt următoarele:

¹⁹ Cu toate acestea, există foarte puține informații despre modul de organizare și gestionare a acestor puncte sau asupra structurii de ansamblu a acestora. Unele informații în acest sens (încă modeste cantitativ și calitativ) pot fi găsite în Germania unde punctele mari de interschimb au deseori un director care coordonează diferitele companii care deservește acel nod. Organizarea economică a acestor puncte de intersectare a mai multor rețele de transport este un domeniu complex, fiind necesară încheierea unor acorduri de parteneriat asupra modului de finanțare (publică sau privată), asupra procedurii de distribuire a veniturilor și încasărilor sau asupra modului cum pot fi sporite încasările. Prea puține autorități și-au asumat până în prezent aceste responsabilități de coordonare între diverșii factori implicați.

- Informarea asupra graficelor de circulație, tarife, reguli;
- Înțelegerea facilă a mesajelor înainte, în timpul și după ce punctele de interschimb atrag atenția călătorilor;
- (Câteodată) asistarea automată în planificarea unei călătorii multimodale;
- Disponibilitatea informației pe parcursul deplasării, prin informații în timp real și instantaneu despre întârzieri, chiar și atunci când utilizatorul se află în mijloacele ce preced mijlocul afectat.

Pentru a putea vorbi de un sistem eficient de transport "din ușă în ușă", acesta ar trebui să includă absolut toate serviciile diverselor mijloace și rețele la nivele ierarhice. Dincolo de esența serviciilor de transport, există o serie de elemente de bază ale legăturilor în transport.

Decizia unei deplasări intermodale începe cu informarea atât înainte, cât și în timpul deplasării. Sistemele integrate ticketing și tarify, în contextul plății biletelor, pot contribui la calitatea unei astfel de deplasări. Sistemele integrate de acest tip sunt de o deosebită importanță pentru a considera (de către clienți) că utilizarea unui sistem intermodal de transport călători a devenit mai atrăgătoare. Aspectele tehnice și de organizare ale acestor domenii sunt într-o interdependență considerabilă și vor trebui abordate împreună. Trebuie subliniat faptul că tarifarea integrată constituie o precondiție esențială în introducerea unor îmbunătățiri în lanțul deplasărilor intermodale. Un sistem simplu de ticketing cu plata în avans, utilizând cât mai puține interfețe posibil, inclusiv serviciile orientate către client, ar putea contribui semnificativ la îmbunătățirea transportului intermodal de călători.

4.4 Propuneri privind investițiile în sisteme pentru transport public

Managementul mobilității și ITS

"Managementul mobilității" (MM) este un concept care promovează transportul durabil și tratează problema cererii de mașini prin schimbarea atitudinii și a comportamentului individului. În centrul unui proiect de MM stau măsurile "soft", cum ar fi: informarea și comunicarea, organizarea serviciilor și coordonarea activităților diverșilor parteneri. Aceste tipuri de măsuri intensifică adesea eficacitatea acțiunilor legate de infrastructura transportului urban (ex. Noi linii de transport în comun, noi drumuri și piste de biciclete). Măsurile pentru Managementul Mobilității (în comparație cu măsurile de infrastructură) nu necesită neapărat investiții financiare ridicate și pot avea un raport favorabil cost-beneficiu. Pentru a-și atinge scopul, MM pune în practică:

- Campanii și promoții care susțin mersul pe jos, cu bicicleta sau cu transportul public.
- Este oferită consultanță de călătorie dacă dorești să afli unde ești și cum poți reduce utilizarea autoturismului.
- La locul de muncă: angajatorul îți va plăti costurile călătoriei cu transportul public pentru a te încuraja să nu folosești autoturismul personal pentru a te deplasa la serviciu.
- Acasă: poți beneficia de un serviciu de "car sharing", disponibil pe strada pe care locuiești.
- La școala copiilor tăi: dacă utilizezi transportul public în călătorii ai putea avea acces la serviciile de consultanță oferite de centrul regional de transport.
- Autorizațiile de construcție ar putea fi conectate după anumite norme astfel încât să permită minimizarea transportului la noua locație, de exemplu: dezvoltarea unui plan de transport durabil pentru deplasarea angajaților, vizitatorilor, prin promovarea utilizării mijloacelor ecologice de transport sau prin limitarea numărului locurilor de parcare alocate.
- În mod obișnuit, măsurile MM sunt rareori implementate izolat, ele fiind structurate mai mult în pachete de măsuri (măsuri combinate cu proiecte de infrastructură, norme financiare sau reglementări).

MM este orientat pe cerere – și nu pe resurse. Aceasta înseamnă că realizarea de noi linii de transport public, piste pentru biciclete, drumuri etc. nu sunt considerate ca fiind măsuri MM, toate acestea fiind măsuri care țin de resurse.

Măsurile pentru infrastructură pot susține măsurile pentru MM. În mai multe țări, MM este văzut precum o măsură bazată pe o locație-conectată pereche la o locație generator de trafic, precum

o companie, o școală, un loc de atracție locală. Pentru un spital sau un complex de afaceri un pachet de măsuri pentru MM poate include coroborat infrastructurii: parcări de biciclete, stații de TP, parcări pentru automobile.

Legislația, stimulentele financiare sau măsurile pentru reducerea costurilor sunt parte MM, în cazul în care susțin măsuri concrete MM care se încadrează în condițiile descrise mai sus.

În continuare se încearcă o listare accesibilă și o împărțire în categorii a acestor măsuri, care pot conduce la dezvoltarea TP.

a) Măsuri de informare

Aceste măsuri de bazează în principal pe cererile călătorilor și asigură informațiile cerute de (potențialul) călător prin orice mijloc media posibil. Exemplele includ:

- Informațiile și sfaturile de călătorie ale centrului local de transport.
- Informații de călătorie transmise prin mijloace tehnologice, înainte și în timpul călătoriei.
- Marketingul metodelor durabile prin publicitate sau prin folosirea tehnicilor alternative de promovare, cum ar fi împărțirea de pliante din ușă în ușă.

b) Măsuri promoționale

Această categorie de măsuri are în centru ideea încurajării voluntare a schimbării comportamentului prin creșterea nivelului de conștientizare, promovarea alternativelor ecologice la folosirea autoturismului și furnizarea de informații. Așadar, acest grup de măsuri nu propune niciun nou mijloc alternativ de transport, ci încearcă mai degrabă să încurajeze folosirea mijloacelor alternative deja existente. Măsurile sunt:

- Asistență de călătorie personalizată: ajută călătorul să afle cum poate să reducă utilizarea autoturismului pe ruta sa de călătorie.
- Campanii publicitare și alte tipuri de promovare (ex. Ziua fără mașini) ajută la încurajarea oamenilor să încerce mersul pe jos, pe bicicletă sau cu transportul public (uneori asociate cu promovarea sănătății).
- Promovarea mijloacelor de transport alternative și a reducerii folosirii individuale a autoturismului, în medii specializate. Această măsură poate include proiecte de colaborare între agențiile de transport și elevi sau de abordare a cartierelor rezidențiale prin punerea la dispoziția acestora de resurse precum: ghiduri de transport, de cumpărături, încurajând astfel locuitorii să-și schimbe modul obișnuit de transport.

c) Măsuri de organizare și coordonare

După cum sugerează și numele, această categorie oferă, organizează și coordonează diverse tipuri de servicii ale Managementului Mobilității care oferă alternative la utilizarea individuală a unui autoturism:

- Servicii la nivel regional sau zonal care facilitează împărțirea unui autoturism de către persoane care au aceeași destinație și care sunt dispuse să împartă o mașină pentru a ajunge acolo.
- Servicii de închiriere zonală. Acestea pot reprezenta o alternativă la autoturismele (sau bicicletele) personale prin punerea la dispoziție a unor vehicule care se pot închiria din mai multe centre zonale. Necesitând înregistrare sau carduri de membru aceste servicii de închiriere reprezintă o alternativă rapidă fiindcă se realizează de cele mai multe ori online, iar accesul la mașină se face prin intermediul mijloacelor moderne de acces prin utilizarea la distanță (telecomenzi, cipuri).
- La cerere, regiile de transport în comun pot pune la dispoziție așa numitele vehicule „paratransit” (ex. În Germania/Austria, Elveția poartă denumirea de Anrufsammeltaxi, în Olanda Treintaxi-taxi pe calea ferată).

d) Măsuri pentru educare și formare

Această categorie de măsuri se referă la introducerea MM în educație sau în formarea personalului cu privire la aspectele MM. Exemplele includ:

- Formarea personalului din hoteluri sau centre de cumpărături pentru a putea oferi clienților informații despre alternativele de mobilitate.

- Cursuri de MM pentru grupuri specializate cum ar fi personalul sau coordonatorii din Centrele de Mobilitate.
- Educație pentru mobilitate, unde mobilitatea și felul în care se poate reduce utilizarea autoturismelor, devin părți integrante ale programelor educaționale predate în școli.

e) Măsurile locale

În mai multe țări, MM este în principal o activitate punctuală legată de un centru generator de trafic, cum ar fi o companie, școală, concert, stadion, târg, spital, centre administrative, locuri de agrement etc. În aceste cazuri MM are ca scop gestionarea modului în care oamenii aleg să călătorească spre locul respectiv. Această categorie cuprinde o serie extinsă de măsuri:

- Un plan de mobilitate pentru o școală este similar cu orice plan MM, doar că în mod obișnuit presupune un nivel mai mare de implicare a copilului și a părintelui/angajaților și a angajatorilor atât în ceea ce privește planificarea, cât și în ceea ce privește implementarea.
- Servicii de infrastructură locale – alese pentru a se potrivi naturii destinației și oamenilor care călătoresc spre aceasta – cum ar fi parcări de biciclete, facilități pentru pietoni, stații de TP, linii de legătură, microbuze.

4.4.1 Plan de investiții în vehicule de transport public

Necesitatea și oportunitatea investițiilor în vehicule de transport public la nivelul Municipiului Miercurea Ciuc rezidă din mai multe considerente:

- Nevoia de reducere a emisiilor poluante la niveluri cât mai mici (zero), conform normelor europene în acest sens;
- Nivelul redus de zgomot și vibrații;
- Confortul călătorilor transportați;
- Adaptarea la idei inovative.

Modificarea și înlocuirea vehiculelor necesită investiții substanțiale, iar existența unor planuri de întreținere bine definite este un factor important pentru succesul acestor măsuri.

Pentru a asigura fezabilitatea diferitelor măsuri privind achiziția de autobuze, este important să se desfășoare un studiu de piață înainte de demararea acțiunilor. Acest lucru ar trebui să asigure că noul serviciu este folosit de un număr suficient de persoane după punerea în aplicare. Trebuie întocmit un plan de afaceri care să asigure eligibilitatea pentru finanțare și viabilitatea pe termen lung a proiectului, precum și sursa de finanțare (venituri din bilete, finanțarea datoriei sau subvenții din fonduri structurale sau regionale). Este, de asemenea, important să se calculeze reducerea potențială a costurilor externe rezultată în urma măsurilor, cum ar fi economii în materie de timp, reducerea nivelului de zgomot și a emisiilor, scăderea numărului de accidente etc. Aceste rezultate ar putea fi folosite ca argumente în discuții în favoarea asistenței financiare, precum și pentru pregătirea unei campanii promoționale.

Obiectivul general al proiectului investițional constă în dezvoltarea serviciului de transport public local de persoane prin achiziția de mijloace de transport ecologice care să contribuie la creșterea calității vieții în Municipiul Miercurea Ciuc.

Numărul de mijloace de transport, dimensiunile și capacitățile acestora este stabilit și fundamentat în funcție de:

- Obiectivele de atins din PMUD
- Parametrii și durata remanentă a mijloacelor de transport deja existente
- Fluxurile actuale și prognozate de pasageri de pe rutele vizate

Conform analizelor elaborate în ceea ce privește dezvoltarea serviciilor de transport public, se fundamentează necesitatea de a achiziționa un număr de 23 de autobuze pe bază de CNG.

Soluția alternativă de utilizare a autobuzelor electrice cu baterii nu prezintă argumente sustenabile și avantaje operaționale, financiare, ecologice sau tehnice pe termen lung. Analiza echipei pe baza informațiilor existente privind costurile de mentenanță și achiziție, dimensiunea operațiunilor transportatorului local și a resurselor limitate ale bugetului local nu recomandă acest scenariu ca fiind sustenabil. Soluția, modernă fiind, poate fi luată în considerare doar în situația în care se furnizează informații suplimentare referitoare la sustenabilitatea financiară și comercială și datele post-elaborarea PMUD-ului, care indică fezabilitatea operațiunilor la nivelul puterii financiare a municipalității.

4.4.2 Plan de investiții în elemente de infrastructură hard și soft

Modernizarea și dezvoltarea infrastructurii rutiere (marcaje, semnalizări), respectiv implementarea unor sisteme ITS (Sisteme Inteligente pentru Transport) sunt măsuri obligatorii în acest stadiu al dezvoltării transportului rutier, în vederea reducerii riscului de producere a accidentelor.

Domeniul ITS este vast și încă își găsește noi și noi aplicații în sfera transportului. Unul din subcapitolele ITS care, prin implementare pot reduce substanțial numărul evenimentelor rutiere nedorite este managementul parcului de mașini:

- sisteme de informație geografică prin GIS (Sisteme Inteligente Globale). Un exemplu este localizarea tuturor vehiculelor aflate la cel mult 800 m de o anumită poziție geografică.
- software pentru operațiunile de transbordare. Astfel de programe permit călătorilor să știe exact ce posibilități de transbordare au, care este ruta cea mai indicată pentru a ajunge la destinația dorită, pe unde se ajunge, ce trebuie să facă, etc. Deservind călătorii cu informații, aceștia vor fi mulțumiți, vor fi calmi, mai atenți, nu o vor lua prin locurile periculoase și în final se vor expune mult mai puțin riscului producerii accidentelor.

În vederea îmbunătățirii accesibilității serviciului de transport public, pe lângă achiziționarea de autobuze, se urmărește implementarea sistemului integrat de e-ticketing - sistem de ticketing inteligent, cu carduri și validatoare wireless și evidență complet digitalizată, prin introducerea sistemului pentru toate mijloacele de transport în comun și corelarea sistemului cu cel de autotaxare și afișaj electronic

Acest sistem va trebui să îndeplinească următoarele obiective:

1. Implementarea infrastructurii hardware necesare sistemului
2. Implementarea infrastructurii software necesare sistemului
3. Realizarea și operaționalizarea unei aplicații informatice integrate, moderne și scalabile, bazate pe tehnologii Web de ultimă generație
4. Documentarea funcționalităților sistemului
5. Instruirea utilizatorilor sistemului pentru folosirea eficientă a acestuia.

4.4.3 Plan de investiții în alte sisteme de transport călători

Transportul nemotorizat: creșterea gradului de deplasare utilizând mijloace de transport nemotorizate prin crearea unei infrastructuri dedicată pietonilor și bicicliștilor, separată de traficul greu motorizat, menită să reducă timpii de deplasare și să crească calitatea vieții cetățenilor.

În acest sens, planul de investiții trebuie să vizeze extinderea rețelei de biciclete. Costurile unui kilometru de pistă de biciclete se situează între 30000 și 50000 euro.

Investițiile se vor orienta și spre implementarea unui centru cu biciclete de închiriat pe diferite durate pentru localnici și vizitatori. Costurile aproximative de înființare a unui astfel de centru se situează între 5000 și 100000 euro la care se adaugă un cost cuprins între 100 – 200 euro per bicicletă și între 1000-5000 euro rastel pentru blocarea bicicletelor.

Toate aceste măsuri pot fi finanțate prin intermediul POR.

Întreaga rețea de biciclete propusă pentru municipiul Miercurea Ciuc este dezvoltată pornind de la resursele de spațiu disponibile în prezent (la nivel de profil stradal), luând în considerare normative

și standarde folosite la nivelul orașelor europene. Infrastructura velo propusă pornește de la nevoia de a conecta principalele puncte de interes prin trasee care să fie: sigure - siguranța în trafic este una dintre cele mai importante caracteristici ale infrastructurii velo. Ea asigură deplasarea bicicliștilor în condiții de siguranță evitând astfel conflicte cu traficul motorizat sau chiar cu pietoni.

Siguranța în trafic reprezintă adesea criteriul principal pentru alegerea între pistă sau bandă pentru bicicletă. Cu cât crește viteza legală de deplasare a autovehiculelor rutier cu atât va fi nevoie de măsuri suplimentare de protecție pentru bicicliști. În general pornind de la viteza de 50km/h infrastructura velo trebuie protejată prin delimitări fizice sau cel puțin marcaje. Bicicliști, mai ales cei experimentați aleg mereu traseul cel mai scurt pentru a ajunge la destinație. Astfel rețeaua velo construită pentru municipiul Miercurea Ciuc caută optimizarea relațiilor între principalele puncte de interes cotidian grupate în centrul orașului, zonele rezidențiale și mai ales aglomerările de locuri de muncă.

Coeziunea este importantă pentru crearea unei rețele de trasee ciclabile coerente și continue. Prin crearea unui sistem coeziv, se oferă libertatea de deplasare și accesibilitate a tuturor facilităților unui oraș, fără obstacole și limite de orientare către obiective importante. Așadar, prin eliminarea barierelor și drumurilor necorespunzătoare, creștem gradul de încredere al participanților la traficul nemotorizat. Coeziunea se referă și la conexiunea cu celelate tipuri de transport urban (tren, autobuze).

Atractivitatea și confortul unuia traseu sunt necesare pentru atragerea unui număr cât mai mare de utilizatori ai traficului nemotorizat. Este important pentru design-ul traseelor ca acestea să se încadreze în mediul înconjurător și să susțină caracterul local al zonei. De asemenea, prin utilizarea unor materiale calitative în crearea traseelor ciclabile, creștem și gradul de confort al acestora, întrucât se dorește eliminarea eforturilor iregulare în parcurgerea unor rute.

4.5 Prognoza Traficului – Mod Transport Privat

Scenariul de Prognoză a fost preluat din modelul de trafic realizat pentru Municipiul Miercurea Ciuc. S-a ținut cont în fiecare scenariu de proiectele incluse în cadrul PMUD Miercurea Ciuc.

Prin afectarea pe rețea a matricelor O-D recalibrate pentru transportul privat și a celor pentru transportul public, s-au obținut rezultatele prezentate mai jos sub formă tabelară și grafică astfel:

Fluxurile de trafic ale transportului privat motorizat și nemotorizat, pe arterele situate în zona de influență a proiectului, pentru anii de prognoză 2022 și 2026 în scenariile fără proiect și cu proiect sunt prezentate în tabelele următoare:

Tabel 34 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul fără proiect – an 2022

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	2	282	43	13	7
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frăției)	2	333	41	7	0
Bulevardul Frăției (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	1	638	40	4	0
Strada T. Vladimirescu (tronson Frăției-Denes Lazslo)	9	275	21	0	0
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu- Lelicieni)	5	902	69	3	0

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	3	302	47	8	4
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano Catolică)	3	817	59	3	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Capela Romano Catolică - str. Joița)	3	564	32	1	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson str. Joița - str. Marton Aron)	23	594	28	0	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Kossuth Lajos)	23	511	21	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	3	476	35	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	4	261	26	0	0
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos-str.Uzinei Electrice)	13	248	26	0	0
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	12	835	43	1	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara - str. Lunca Mare)	45	504	29	3	0
Strada Szek (tronson str. Lunca Mare - str.Szeked)	2	151	7	0	0
Strada Szek (tronson str.Szeked-Dc 4)	6	141	9	0	0
Strada J. Kajoni (tronson str.Szeked-ieșire din oraș)	4	163	14	0	0
Strada Lunca Mare (tronson Toplița -blv Timișoarei)	5	820	87	3	0
Strada Toplița (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	1	840	89	6	0
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	2	81	14	6	2
Strada Revoluției din Decembrie	6	501	24	0	0
Blv Timișoarei	42	660	38	0	0
Str Uzinei Electrice	4	616	66	19	6
DN 12 (în zona între Uzinei Electrice/ Pasaj)	2	502	90	15	2
DN 12/str Brașovului	2	647	91	19	8
Strada Ret (DN 13) între Toplița și str. Izvorului	1	74	17	15	9

Tabel 35 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul cu proiect – an 2022

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	2	266	43	13	7
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frăției)	2	316	41	7	0
Bulevardul Frăției (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	1	608	39	4	0
Strada T. Vladimirescu (tronson Frăției- Denes Lazslo)	10	262	21	0	0
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu-Leliceni)	6	854	68	3	0
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	3	285	46	8	4
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano Catolică)	3	787	59	3	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Capela Romano Catolică - str. Joița)	3	541	32	1	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson str. Joița - str. Marton Aron)	27	567	28	0	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Kossuth Lajos)	27	485	22	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	4	449	34	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	5	243	26	0	0
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos-str.Uzinei Electrice)	14	227	26	0	0
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	13	763	43	1	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Lunca Mare)	55	465	29	3	0
Strada Szek (tronson str. Lunca Mare-str.Szeked)	3	138	7	0	0
Strada Szek (tronson str.Szeked-Dc 4)	7	128	9	0	0
Strada J. Kajoni (tronson str.Szeked-ieșire din oraș)	5	148	14	0	0
Strada Lunca Mare (tronson Toplița -blv Timișoarei)	6	749	87	3	0
Strada Toplița (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	1	771	89	6	0
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	2	75	14	6	2
Strada Revoluției din Decembrie	7	458	24	0	0
Blv Timișoarei	50	605	38	0	0
Str Uzinei Electrice	5	568	66	19	6
DN 12 (în zona între Uzinei Electrice/ Pasaj)	3	463	90	15	2
DN 12/str Brașovului	3	596	91	19	8

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Ret (DN 13) între Toplița și str. Izovorului	1	69	17	15	9

Tabel 36 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul fără proiect – an 2026

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	2	337	51	16	8
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frăției)	2	402	48	8	0
Bulevardul Frăției (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	1	759	47	5	0
Strada T. Vladimirescu (tronson Frăției- Denes Lazslo)	10	328	25	0	0
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu- Leliceni)	6	1073	82	4	0
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	3	359	56	9	5
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano Catolică)	3	972	70	3	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Capela Romano Catolică - str. Joița)	3	671	39	2	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson str. Joița - str. Marton Aron)	26	707	33	0	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Kossuth Lajos)	26	608	25	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	4	567	42	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	5	310	31	0	0
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos- str. Uzinei Electrice)	14	295	30	0	0
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	13	994	51	2	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Lunca Mare)	52	600	34	4	0
Strada Szek (tronson str. Lunca Mare- str. Szeked)	3	180	8	0	0
Strada Szek (tronson str. Szeked-Dc 4)	7	168	12	0	0
Strada J. Kajoni (tronson str. Szeked- ieșire din oraș)	5	194	17	0	0
Strada Lunca Mare (tronson Toplița -blv Timișoarei)	6	975	103	4	0

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Toplița (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	1	1000	105	7	0
Strada Toplița (tronson str. Forras-str. Ret)	2	97	17	7	3
Strada Revoluției din Decembrie	7	597	28	0	0
Blv Timișoarei	47	785	45	0	0
Str Uzinei Electrice	5	733	79	22	7
DN 12 (în zona între Uzinei Electrice/ Pasaj)	3	598	107	16	3
DN 12/str Brașșului	3	770	108	22	9
Strada Ret (DN 13) între Toplița și str. Izovorului	1	89	20	18	10

Tabel 37 Valorile fluxurilor de trafic la nivel de MZA în scenariul cu proiect – an 2026

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Nagy Imre (tronson DN 12- str. Szasz Endre)	2	307	51	16	8
Strada str. Szasz Endre (tronson Nagy Imre - Bulevardul Frăției)	2	367	48	8	0
Bulevardul Frăției (tronson Szasz Endre - T. Vladimirescu)	1	715	47	5	0
Strada T. Vladimirescu (tronson Frăției- Denes Lazslo)	11	313	25	0	0
Bulevardul Frăției (tronson T. Vladimirescu- Leliceni)	6	1011	81	4	0
Strada Leliceni (tronson Frăției - spre ieșire din oraș)	3	336	55	9	5
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Leliceni - Capela Romano Catolic)	3	942	70	3	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson Capela Romano Catolică - str. Joița)	3	644	39	2	0
Strada Iancu de Hunedoara (tronson str. Joița - str. Marton Aron)	28	658	33	0	0
Strada Marton Aron (tronson Iancu de Hunedoara- str. Kossuth Lajos)	28	566	25	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson Marton Aron- blv. Timișoara)	4	529	42	0	0
Strada Kossuth Lajos (tronson blv. Timișoara-str. Harghita)	5	290	31	0	0
Strada Harghita (tronson Kossuth Lajos- str. Uzinei Electrice)	15	276	30	0	0
Strada Harghita (tronson Uzinei Electrice spre ieșire din oraș)	14	915	51	2	0

Denumirea tronsonului/drumului	Clase detaliate (Intensitatea orară medie anuală a traficului)				
	Bike	Autoturisme	LGV	OGV1	OGV2
Strada Marton Aron (tronson lancu de Hunedoara- str. Lunca Mare)	62	564	34	4	0
Strada Szek (tronson str. Lunca Mare-str.Szeked)	3	167	8	0	0
Strada Szek (tronson str.Szeked-Dc 4)	8	153	12	0	0
Strada J. Kajoni (tronson str.Szeked-ieșire din oraș)	5	177	17	0	0
Strada Lunca Mare (tronson Toplita -blv Timisoarei)	6	898	103	4	0
Strada Toplita (tronson str. Lunca Mare-str. Forras)	1	931	105	7	0
Strada Toplița (tronson str.Forras-str. Ret)	2	91	17	7	3
Strada Revoluției din Decembrie	8	550	28	0	0
Blv Timișoarei	53	730	45	0	0
Str Uzinei Electrice	6	689	79	22	7
DN 12 (în zona între Uzinei Electrice/ Pasaj)	3	562	107	16	3
DN 12/str Brașovului	3	723	108	22	9
Strada Ret (DN 13) între Toplița și str. Izovorului	1	84	20	18	10

4.6 Prognoza Traficului – Mod Transport Public

Scenariul de Prognoză a fost preluat din modelul de trafic realizat în cadrul proiectului, ținând cont și de restul de proiecte introduse în cadrul PMUD Miercurea Ciuc.

Indicatorii de performanță ai transportului public pentru anii de prognoză 2022 și 2026 în scenariile fără proiect și cu proiect sunt prezentați în tabelele următoare:

Indicatori de performanță ai transportului public – an 2022

Indicatori de Performanta a Transportului Public - Scenariul Fără Proiect - An 2022								
Nr. crt traseu	Traseu linie	Mijloc de Transport	Viteza medie	Nr. Curse	Km Realizați	Numar de calatori	Număr de călători	Transport public
			[Km/h]			[călători x km]		[veh x km]
1	1	BUS	26.2	12	193.2	1156	72	2318
2	2	BUS	24.22	16	219.2	2257	164	3507
3	3	BUS	20.66	16	198.4	3496	282	3174
4	4	BUS	19.02	11	140.8	1324	104	1549
5	5	BUS	26.32	16	182.4	1317	116	2918
6	6	BUS	18.22	16	193.6	453	38	3098
7	7	BUS	41.72	2	80.2	1007	25	160
8	8	BUS	33.78	1	14.1	53	4	14
9	8b1	BUS	29.1	1	12	46	4	12
10	8b2	BUS	30.52	1	22.9	107	5	23

Indicatori de Performanță a Transportului Public - Scenariul cu Proiect - An 2022								
Nr. crt traseu	Traseu linie	Mijloc de Transport	Viteza medie	Nr. Curse	Km Realizați	Numar de călători	Număr de călători	Transport public
			[Km/h]			[călători x km]		[veh x km]
1	1 rosie	BUS	27.22	55	825.55	11409	761	45405
2	2 galbena	BUS	24.62	17	254.83	3919	262	4332
3	3 verde	BUS	21.78	48	570.72	11802	993	27395
4	4 mov	BUS	19.58	48	596.64	8973	722	28639
5	5 albastra	BUS	26.92	16	197.12	2188	178	3154
6	6 maro	BUS	19.08	16	193.6	1769	146	3098
7	7 neagra	BUS	43.26	2	80.2	1101	27	160
8	8 portocaliu	BUS	34.66	14	133.98	2562	268	1876
9	9 alba	BUS	29.52	16	225.12	4601	327	3602
10	Interioara 1	BUS	31.26	92	600.76	12423	1902	55270
11	Interioara 2	BUS	24.22	67	511.88	10013	1311	34296

Analizând liniile de transport public se constată, la nivelul anului 2022:

- viteza medie de transport se menține similară
- o creștere a numărului de călători de peste 7,47 ori.

Indicatori de performanță ai transportului public – an 2026

Indicatori de Performanta a Transportului Public - Scenariul Fără Proiect - An 2026								
Nr. crt traseu	Traseu linie	Mijloc de Transport	Viteza medie	Nr. Curse	Km Realizați	Numar de călători	Număr de călători	Transport public
			[Km/h]			[călători x km]		[veh x km]
1	1	BUS	25	12	193.2	955	59	2318
2	2	BUS	24.06	16	219.2	1994	145	3507
3	3	BUS	18.98	16	198.4	3147	254	3174
4	4	BUS	18.06	11	140.8	1267	99	1549
5	5	BUS	25.36	16	182.4	1214	107	2918
6	6	BUS	16.86	16	193.6	392	33	3098
7	7	BUS	39.56	2	80.2	936	24	160
8	8	BUS	33.54	1	14.1	48	4	14
9	8b1	BUS	28.7	1	12	42	4	12
10	8b2	BUS	29.96	1	22.9	90	4	23

Indicatori de Performanta a Transportului Public - Scenariul cu Proiect - An 2026								
Nr. crt traseu	Traseu linie	Mijloc de Transport	Viteza medie	Nr. Curse	Km Realizați	Numar de călători	Număr de călători	Transport public
			[Km/h]			[călători x km]		[veh x km]
1	1 rosie	BUS	27.46	55	825.55	11937	796	45405
2	2 galbena	BUS	24.86	17	254.83	4266	285	4332
3	3 verde	BUS	21.94	48	570.72	13035	1096	27395
4	4 mov	BUS	19.74	48	596.64	13078	1053	28639
5	5 albastra	BUS	27.16	16	197.12	2504	203	3154
6	6 maro	BUS	19.24	16	193.6	1940	161	3098
7	7 neagra	BUS	43.58	2	80.2	1184	30	160
8	8 portocaliu	BUS	34.98	14	133.98	2809	293	1876
9	9 alba	BUS	29.76	16	225.12	5160	367	3602
10	Interioara 1	BUS	31.58	92	600.76	13000	1991	55270
11	Interioara 2	BUS	24.46	67	511.88	11200	1466	34296

Analizând liniile de transport public se constată, la nivelul anului 2026:

- viteza medie de transport crește cu peste 6,5%;
- o creștere a numărului de călători de peste 9,56 ori

Analiza comparativă a numărului de utilizatori ai transportului public, transportului nemotorizat și transportului privat

Anul	2018	2022	2026
Scenariul “fără proiect”			
Persoane (pe perioada unei zile) care utilizează transportul public, modurile nemotorizate și autoturismele			
Transport public (calatori/zi)	865	812	731
Transport nemotorizat	2580	2302	2606
Transport privat	167870	180526	214758
Scenariul “cu proiect”			
Persoane (pe perioada unei zile) care utilizează transportul public, modurile nemotorizate și autoturismele			
Transport public	-	6896	7739
Transport nemotorizat	-	2753	2909
Transport privat	-	155312	185336

După cum se poate observa din tabelul de mai sus, se constată o scădere a numărului de persoane care utilizează transportul privat la nivelul anului 2026 cu aproape 29422 de persoane (aproximativ 13,7%) în situația cu proiect, față de cea fără proiect. De menționat, că în analiza situației fără proiect s-au luat în considerare toate proiectele și măsurile propuse prin PMUD, cu excepția celui privind reorganizarea rețelei de transport public și a investițiilor aferente.

Numărul de persoane atrase suplimentar către transportul public prin realizarea acestei măsuri este de 7008 călători pe zi, la nivelul anului 2026.

În ceea ce privește utilizatorii transportului nemotorizat se constată o creștere a numărului de bicicliști pe zi cu 303.

Măsurile/activitățile propuse a fi realizate prin proiect nu vor determina o creștere a deplasărilor aferente transportului privat cu autoturismele și, implicit, nicio înrăutățire a condițiilor de trafic în afara ariei de studiu, pe toată perioada de durabilitate a contractului de finanțare.

5. Concluzii

În urma analizării situației existente și a celei viitoare după extinderea traseelor de autobuz și echiparea acestora cu autobuze ecologice se pot trage următoarele concluzii:

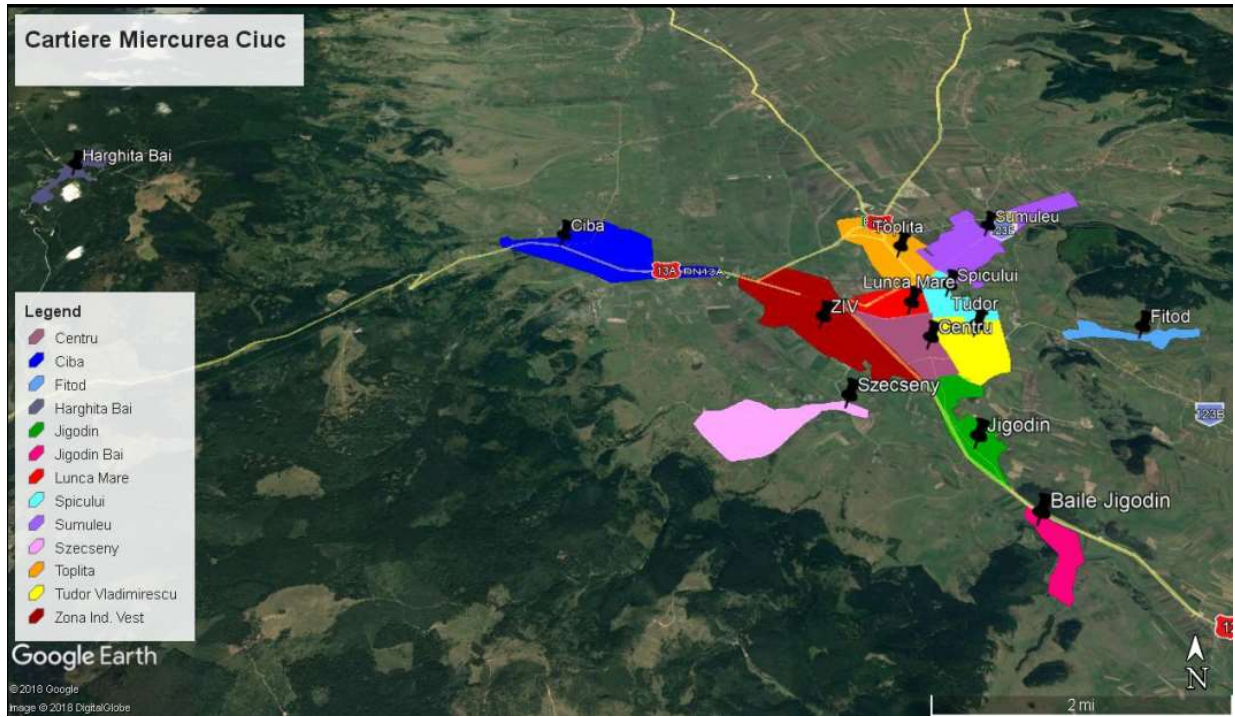
- Numărul de persoane care beneficiază de proiect = 41.795 locuitori (populația municipiului la nivelul anului 2018, conform datelor statistice definitive pentru anul 2018), respectiv 41.031 locuitori la nivelul anului 2021;
- Numărul de deplasări cu autovehiculul personal (inclusiv vehicule de marfă) – veh x km = scade cu aproximativ 6,4 %, la nivelul anului 2026;
- Viteza comercială TP = 27,64 km/h, mai mare cu circa 6,2 % decât în cazul fără proiect;
- Viteza de rulare transport privat (inclusiv vehicule de marfă) = se menține aproximativ constantă;
- Durata medie a unei curse cu TP (minute) = se menține aproximativ constantă, în condițiile în care numărul și lungimea traseelor de TP crește;
- Cantitatea de emisii poluante = scade cu aproximativ 2,7 % pentru orizontul de timp 2026. Prin implementarea tuturor proiectelor prevăzute în PMUD, emisiile de noxe scad de la valoarea de 1557 tCO₂e în anul 2018 la 1516 tCO₂e în 2026, reprezentând o reducere de aproape 3 % (2,63%).

Indicator	An	Fără proiect ²⁰			Cu proiect		
		2018	2022	2026	2018	2022	2026
Numărul de persoane care beneficiază de proiect		-	-	-	41795	41031	41031
Numărul de deplasări cu autovehiculul personal veh x km/zi		9575	10474	12467	*	7093	11637
Numărul de deplasări cu LGV veh x km/zi		1142	1055	1247	*	768	1245
Numărul de deplasări cu OGV1 veh x km/zi		230	169	196	*	123	194
Numărul de deplasări cu OGV2veh x km/zi		59	66	81	*	48	78
Numărul de călători din transportul public (căl x km)		11863	11216	10085	*	70762	80113
Viteza medie TP (km/h)		27.4	26.8	26.00	*	27.54	27.62
Viteza transport privat (inclusiv vehicule de marfă) (km/h)		28.5	28.44	28.92	*	29.06	29.38
Durata medie a curselor de TP (minute)		36.2	37.08	37.64	*	39.04	37.92
GES (tCO ₂ e)		1557	1542	1606	*	1433	1516

²⁰ Scenariul fără proiect se referă la scenariul care nu conține proiectul referitor la extinderea liniilor de TP și echiparea acestora cu vehicule ecologice, însă conține toate celelalte proiecte prevăzute în PMUD.

ANEXE

Anexa 1 – Centroizi



Anexa 2 – Date statistice

Nr. Crt.	Cartier	Populatie	Angajati		
1	Jigodin Băi	9	41		
2	Jigodin	1445	240		
3	Șumuleu, Cioboteni	2131	446		
4	Toplița	1880	1118		
5	ciba, subpădure	161	480		
6	szecsény	0	0	case de vacanta	
7	tudor	13145	136		
8	centru	11083	1539		
9	spicului	3493	675		
10	lunca mare	5898	689		
11	Zona industrială vest	1853	1067		
12	harghita băi	226	0		
13	Fitod	448	0		
	Total	41772	6431		

Sheet – pop inactiv

	0.846045	pop	9	1445	2131	1880	161	0	13145	11083	3493	5898	1853	226	428	41752
cartiere	pop	pasiv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 Jigodin Băi	9	1	0.001641	0.263402	0.388449	0.342696	0.029348	0	2.396136	2.020264	0.636721	1.075117	0.337774	0.041196	0.078018	7.610761
2 Jigodin	1445	2	0.263402	42.29061	62.36768	55.0217	4.711965	0	384.7129	324.3646	102.2291	172.6159	54.23149	6.614311	12.52622	1221.95
3 Șumuleu, Cioboteni	2131	3	0.388449	62.36768	91.97614	81.14273	6.948925	0	567.3517	478.3536	150.7615	254.5637	79.97738	9.754392	18.47292	1802.059
4 Toplița	1880	4	0.342696	55.0217	81.14273	71.58532	6.130445	0	500.5261	422.0107	133.004	224.5799	70.55724	8.60547	16.29708	1589.803
5 ciba, subpădure	161	5	0.029348	4.711965	6.948925	6.130445	0.525001	0	42.8642	36.14028	11.39024	19.23264	6.042402	0.736958	1.395655	136.1481
6 szecsény	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 tudor	13145	7	2.396136	384.7129	567.3517	500.5261	42.8642	0	3499.689	2950.708	929.9669	1570.268	493.3377	60.16963	113.9496	11115.94
8 centru	11083	8	2.020264	324.3646	478.3536	422.0107	36.14028	0	2950.708	2487.843	784.0869	1323.946	415.9499	50.73108	96.07478	9372.229
9 spicului	3493	9	0.636721	102.2291	150.7615	133.004	11.39024	0	929.9669	784.0869	247.1186	417.2647	131.0938	15.98878	30.27964	2953.821
10 lunca mare	5898	10	1.075117	172.6159	254.5637	224.5799	19.23264	0	1570.268	1323.946	417.2647	704.5598	221.3546	26.99737	51.12777	4987.585
11 Zona industrială vest	1853	11	0.337774	54.23149	79.97738	70.55724	6.042402	0	493.3377	415.9499	131.0938	221.3546	69.54391	8.481881	16.06303	1566.971
12 harghita băi	226	12	0.041196	6.614311	9.754392	8.60547	0.736958	0	60.16963	50.73108	15.98878	26.99737	8.481881	1.034487	1.959118	191.1147
13 Fitod	448	13	0.081664	13.11155	19.33614	17.05863	1.460872	0	119.2743	100.5643	31.69457	53.51692	16.81364	2.050665	3.883561	378.8468
	41772															
			7.614407	1222.535	1802.922	1590.565	136.2133	0	11121.26	9376.719	2955.236	4989.975	1567.722	191.2062	362.1073	35324.08

Sheet – călătorii brut

cartiere				brut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 Jigodin Băi				1	0.019308	0.36682	0.580635	0.824454	0.236185	0	2.454739	2.683436	0.927586	1.372014	0.797556	0.041196	0.078018	10.38195
2 Jigodin				2	3.099991	58.89504	93.22424	132.3706	37.92081	0	394.1221	430.8405	148.9291	220.2845	128.052	6.614311	12.52622	1666.879
3 Șumuleu, Cioboteni				3	4.571682	86.8549	137.4816	195.2123	55.92336	0	581.2278	635.3779	219.6318	324.8624	188.8435	9.754392	18.47292	2458.214
4 Toplița				4	4.033206	76.62469	121.2883	172.2192	49.33642	0	512.7678	560.5399	193.7624	286.5985	166.6005	8.60547	16.29708	2168.673
5 ciba, subpădure				5	0.345397	6.562008	10.38692	14.74856	4.225087	0	43.91256	48.00368	16.59348	24.54381	14.26738	0.736958	1.395655	185.7215
6 szecsény				6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 tudor				7	28.20026	535.7614	848.0502	1204.161	344.9613	0	3585.283	3919.307	1354.791	2003.903	1164.874	60.16963	113.9496	15163.41
8 centru				8	23.77661	451.7188	715.0202	1015.269	290.8487	0	3022.875	3304.502	1142.271	1689.559	982.1455	50.73108	96.07478	12784.79
9 spicului				9	7.493611	142.367	225.351	319.9797	91.66602	0	952.7117	1041.471	360.0064	532.4939	309.5402	15.98878	30.27964	4029.349
10 lunca mare				10	12.65311	240.3896	380.5097	540.2921	154.7799	0	1608.673	1758.545	607.878	899.1265	522.6648	26.99737	51.12777	6803.636
11 Zona industrială vest				11	3.975282	75.52423	119.5464	169.7459	48.62787	0	505.4036	552.4896	190.9797	282.4824	164.2079	8.481881	16.06303	2137.528
12 harghita băi				12	0.484843	9.211265	14.5804	20.70295	5.930868	0	61.64124	67.38405	23.29272	34.4528	20.02751	1.034487	1.959118	260.7022
13 Fitod				13	0.961104	18.2595	28.90274	41.03948	11.75676	0	122.1915	133.5755	46.17317	68.29581	39.70055	2.050665	3.883561	516.7903
					89.61441	1702.535	2694.922	3826.565	1096.213	0	11393.26	12454.72	4305.236	6367.975	3701.722	191.2062	362.1073	48186.08

Sheet – net intreg

1241 ca medie (din anuala)																			0
cartiere	net	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
1 Jigodin Băi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Jigodin	2	0	2	2	3	1	0	10	11	4	6	3	0	0	0	0	0	0	42
3 Șumuleu, Cioboteni	3	0	2	4	5	1	0	15	16	6	8	5	0	0	0	0	0	0	62
4 Toplița	4	0	2	3	4	1	0	13	14	5	7	4	0	0	0	0	0	0	53
5 ciba, subpădure	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
6 szecseny	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 tudor	7	1	14	22	31	9	0	93	101	35	52	30	2	3	393				
8 centru	8	1	12	18	26	8	0	78	85	30	44	25	1	2	330				
9 spicului	9	0	4	6	8	2	0	25	27	9	14	8	0	1	104				
10 lunca mare	10	0	6	10	14	4	0	42	45	16	23	14	1	1	176				
11 Zona industrială vest	11	0	2	3	4	1	0	13	14	5	7	4	0	0	53				
12 harghita băi	12	0	0	0	1	0	0	2	2	1	1	1	0	0	8				
13 Fitod	13	0	0	1	1	0	0	3	3	1	2	1	0	0	12				
0.025845551		2	44	69	97	27	0	295	319	112	165	95	4	7	1236				

Sheet – distante

cartiere				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 Jigodin Băi				1	0	1385	6670	5542	8907	9293	3964	3221	4866	3933	7580	23560	6488
2 Jigodin				2	1385	0	5285	4157	7675	8116	2579	1836	3481	2548	6364	22328	5103
3 Șumuleu, Cioboteni				3	6670	5285	0	2272	8347	8752	2672	3739	1976	2875	7034	23000	5193
4 Toplița				4	5542	4157	2272	0	6680	7120	2403	3477	1515	1595	5404	21333	4930
5 ciba, subpădure				5	8907	7675	8347	6680	0	6259	7270	6156	6394	5465	4546	14653	9798
6 szecsény				6	9293	8116	8752	7120	6259	0	7718	6641	6834	5915	1725	20912	10238
7 tudor				7	3964	2579	2672	2403	7270	7718	0	1084	596	1803	5995	21923	2502
8 centru				8	3221	1836	3739	3477	6156	6641	1084	0	1959	1192	4884	20809	3586
9 spicului				9	4866	3481	1976	1515	6394	6834	596	1959	0	913	5093	21047	3398
10 lunca mare				10	3933	2548	2875	1595	5465	5915	1803	1192	913	0	4170	20118	4305
11 Zona industrială vest				11	7580	6364	7034	5404	4546	1725	5995	4884	5083	4170	0	19199	8497
12 harghita băi				12	23560	22328	23000	21333	14653	20912	21923	20809	21047	20118	19199	0	24251
13 Fitod				13	6488	5103	5193	4930	9798	10238	2502	3586	3398	4305	8497	24251	0

Sheet – volum posibil

		pop	9	1445	2131	1880	161	0	13145	11083	3493	5898	1853	226	428	41752
cartiere	pop	pasiv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 Jigodin Băi	9	1	0	0.00678	0.000431	0.000551	1.83E-05	0	0.007529	0.009614	0.001328	0.003432	0.00029	3.66E-06	9.15E-05	0.030068
2 Jigodin	1445	2	0.006779705	0	0.110246	0.157205	0.003949	0	2.855787	4.750943	0.416542	1.312725	0.066112	0.000655	0.02375	9.704693
3 Șumuleu, Cioboteni	2131	3	0.000431096	0.110246	0	0.776112	0.004924	0	3.923477	1.68939	1.906374	1.520591	0.079809	0.00091	0.033821	10.04609
4 Toplița	1880	4	0.000550893	0.157205	0.776112	0	0.006783	0	4.279676	1.723478	2.861088	4.358542	0.11929	0.000934	0.033106	14.31676
5 ciba, subpădure	161	5	1.82644E-05	0.003949	0.004924	0.006783	0	0	0.040042	0.047085	0.013756	0.031794	0.014436	0.000169	0.000718	0.163676
6 szecsény	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 tudor	13145	7	0.007528974	2.855787	3.923477	4.279676	0.040042	0	0	123.9822	129.2607	23.8492	0.677731	0.006181	0.898731	289.7813
8 centru	11083	8	0.009614316	4.750943	1.68939	1.723478	0.047085	0	123.9822	0	10.08758	46.00548	0.860957	0.005784	0.368876	189.5314
9 spicului	3493	9	0.001327691	0.416542	1.906374	2.861088	0.013756	0	129.2607	10.08758	0	24.71507	0.249532	0.001782	0.129478	169.6433
10 lunca mare	5898	10	0.003431622	1.312725	1.520591	4.358542	0.031794	0	23.8492	46.00548	24.71507	0	0.628504	0.003293	0.136208	102.5648
11 Zona industrială vest	1853	11	0.000290255	0.066112	0.079809	0.11929	0.014436	0	0.677731	0.860957	0.250515	0.628504	0	0.001136	0.010985	2.709766
12 harghita băi	226	12	3.66438E-06	0.000655	0.00091	0.000934	0.000169	0	0.006181	0.005784	0.001782	0.003293	0.001136	0	0.000164	0.021014
13 Fitod	448	13	9.57853E-05	0.02486	0.035402	0.034653	0.000751	0	0.940728	0.386113	0.135528	0.142573	0.011498	0.000172	0	1.712374
	41772															
			0.030072266	9.705803	10.04767	14.31831	0.163709	0	289.8233	189.5486	169.6503	102.5712	2.709296	0.021022	1.635929	790.2253

Sheet – volum probabil

1740 pentru zi de lucru		pop	9	1445	2131	1880	161	0	13145	11083	3493	5898	1853	226	428	41752
cartiere	pop	pasiv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 Jigodin Băi	9	1	0	0.014928	0.000949	0.001213	4.02E-05	0	0.016578	0.02117	0.002923	0.007556	0.000639	8.07E-06	0.000201	0.066207
2 Jigodin	1445	2	0.014928	0	0.24275	0.34615	0.008696	0	6.288167	10.46112	0.917185	2.890494	0.145573	0.001442	0.052295	21.3688
3 Șumuleu, Cioboteni	2131	3	0.000949	0.24275	0	1.708925	0.010843	0	8.639119	3.719874	4.197653	3.348196	0.175733	0.002005	0.074471	22.12052
4 Toplița	1880	4	0.001213	0.34615	1.708925	0	0.014936	0	9.423435	3.794933	6.29984	9.59709	0.262664	0.002056	0.072896	31.52414
5 ciba, subpădure	161	5	4.02E-05	0.008696	0.010843	0.014936	0	0	0.088169	0.103677	0.030288	0.070008	0.031786	0.000373	0.00158	0.360398
6 szecsény	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 tudor	13145	7	0.016578	6.288167	8.639119	9.423435	0.088169	0	0	272.9969	284.6197	52.51365	1.492299	0.01361	1.978919	638.0706
8 centru	11083	8	0.02117	10.46112	3.719874	3.794933	0.103677	0	272.9969	0	22.21188	101.2996	1.895744	0.012737	0.81223	417.3299
9 spicului	3493	9	0.002923	0.917185	4.197653	6.29984	0.030288	0	284.6197	22.21188	0	54.4202	0.549446	0.003924	0.285098	373.5382
10 lunca mare	5898	10	0.007556	2.890494	3.348196	9.59709	0.070008	0	52.51365	101.2996	54.4202	0	1.383905	0.007252	0.299917	225.8379
11 Zona industrială vest	1853	11	0.000639	0.145573	0.175733	0.262664	0.031786	0	1.492299	1.895744	0.55161	1.383905	0	0.002502	0.024187	5.966644
12 harghita băi	226	12	8.07E-06	0.001442	0.002005	0.002056	0.000373	0	0.01361	0.012737	0.003924	0.007252	0.002502	0	0.000362	0.046271
13 Fitod	448	13	0.000211	0.054739	0.077951	0.076303	0.001654	0	2.071392	0.850184	0.29842	0.313931	0.025317	0.000379	0	3.770483
	41772															
			0.066216	21.37124	22.124	31.52754	0.360472	0	638.163	417.3679	373.5536	225.8519	5.96561	0.046287	3.602157	1740
	2.20190377															

Sheet – probabil rotunjit

1740 pentru zi de lucru		pop	9	1445	2131	1880	161	0	13145	11083	3493	5898	1853	226	428		41752
cartiere	pop	pasiv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1 Jigodin Băi	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Jigodin	1445	2	0	0	0	0	0	0	6	10	1	3	0	0	0	0	20
3 Șumuleu, Cioboteni	2131	3	0	0	0	2	0	0	9	4	4	3	0	0	0	0	22
4 Toplița	1880	4	0	0	2	0	0	0	9	4	6	10	0	0	0	0	31
5 ciba, subpădure	161	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 szecseny	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 tudor	13145	7	0	6	9	9	0	0	0	273	285	53	1	0	2	638	
8 centru	11083	8	0	10	4	4	0	0	273	0	22	101	2	0	1	417	
9 spicului	3493	9	0	1	4	6	0	0	285	22	0	54	1	0	0	373	
10 lunca mare	5898	10	0	3	3	10	0	0	53	101	54	0	1	0	0	225	
11 Zona industrială vest	1853	11	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	5	
12 harghita băi	226	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 Fitod	448	13	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	
	41772																
			0	20	22	31	0	0	638	417	373	225	5	0	3	1734	
2.20190377																	

Sheet – comparatie

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
	cartiere																
1	Jigodin Băi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Jigodin	2	0	2	2	3	1	0	10	11	4	6	3	0	0		62
3	Șumuleu, Cioboteni	3	0	2	4	5	1	0	15	16	6	8	5	0	0		84
4	Toplița	4	0	2	3	4	1	0	13	14	6	10	4	0	0		84
5	ciba, subpădure	5	0	0	0	0	0	0	9	4	5	7	0	0	0		3
6	szecsény	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
7	tudor	7	1	14	22	31	9	0	93	273	285	53	30	2	3		816
8	centru	8	1	12	18	26	8	0	273	85	30	101	25	1	2		215
9	spicului	9	0	4	6	8	2	0	78	27	9	44	2	0	1		582
10	lunca mare	10	0	4	6	0	0	0	25	22	0	14	1	0	0		165
11	Zona industrială vest	11	0	2	3	4	1	0	42	45	16	54	23	14	1		404
12	harghita băi	12	0	0	0	1	0	0	2	2	1	1	1	0	0		73
13	Fitod	13	0	0	1	1	0	0	3	3	1	2	1	0	0		281
			0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0		60
																	4.683333333
																	58
																	8
																	15
																	stabilitatea
																	816
																	3.795348837
																	582
																	3.527272727
																	404
																	73
																	281
																	60
																	4.683333333

Sheet - trafic

1740 pentru zi de lucru		pop	9	1445	2131	1880	161	0	13145	11083	3493	5898	1853	226	428	41752
cartiere	pop	pasiv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 Jigodin Băi	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Jigodin	1445	2	0	0	0	0	0	0	6	10	1	3	0	0	0	20
3 Șumuleu, Cioboteni	2131	3	0	0	0	2	0	0	9	4	4	3	0	0	0	22
4 Toplița	1880	4	0	0	2	0	0	0	9	4	6	10	0	0	0	31
5 ciba, subpădure	161	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 szecseny	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 tudor	13145	7	0	6	9	9	0	0	0	273	285	53	1	0	2	638
8 centru	11083	8	0	10	4	4	0	0	273	0	22	101	2	0	1	417
9 spicului	3493	9	0	1	4	6	0	0	285	22	0	54	1	0	0	373
10 lunca mare	5898	10	0	3	3	10	0	0	53	101	54	0	1	0	0	225
11 Zona industrială vest	1853	11	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	5
12 harghita băi	226	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Fitod	448	13	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
	41772															
			0	20	22	31	0	0	638	417	373	225	5	0	3	1734
2.201904																

Anexa 4 – Bune practici

Cele mai bune practici identificate în cadrul proiectului ATTAC

Oraș/Măsurii	Anul	Mărimea	Modul de TP	Transport public urban sustenabil/durabil
Achterhoek (Olanda)	1998-	334.500	Microbuz	Introducerea unui nou Serviciu de Răspuns la Cerere utilizând facilitățile microbuzelor accesibile. Mobimax operează sub licență de taxi administrată de o autoritate centrală. Sunt realizate clustere de rute prin software în centrul de expediție a călătoriei.
Almelo (Olanda)	1999-	72.000	Autobuz și cale ferată	Sistem de urmărire AVL cu prioritizarea traficului la intersecții și furnizarea de Informații în Timp Real Călătorilor din trenuri, autobuze regionale și autobuze urbane. Măsura este parte a Strategiei Serviciului de Autobuze de Calitate Înaltă.
Barcelona (Spania)	2002-2006	4,5 milioane locuitori	Autobuz, tramvai, metrou, tren, bicicletă	Autoritatea de transport metropolitan funcționează cu mai mult de 30 de companii private de autobuz care operează în localitățile regiunii Barcelona pentru dezvoltarea și instalarea sistemului multiperator automat de monitorizare a vehiculului cu serviciu RTP
Bolonia (Italia)	2008	380.000	Autobuz	FTS pentru zonele rurale din Provincia Bolonia, cu un nivel redus de utilizare a transportului public dar cu operarea a 3 stații feroviare principale. FTS SRM furnizează acces la serviciile de sănătate.

Oraș/Măsură	Anul	Mărimea	Modul de TP	Transport public urban sustenabil/durabil
Bremen (Germania)	2002-2006	550.000	Autobuz, car sharing, bicicletă	Implementarea noului sistem al utilizatorului de TP "mobil.punkt" bazat pe intermodalitatea dintre transportul public, mersul cu bicicleta și car sharing
Brescia (Italia)	2008-2012	194.500	autobuz	Implementarea unui nou sistem de bilete electronice pentru transportul public de tip parcare și îmbarcare.
Brno (Republica Cehă)	2008-2012	400.000	autobuz	Noi microbuze pentru îmbunătățirea serviciului de transport cu autobuze pentru persoanele cu dizabilități în special pe liniile publice comune la ore din afara orelor de vârf. Upgradarea stațiilor de autobuz și tramvai cu panouri RTPI și un nou centru de control al transportului public integrat, local-regional.
Cornwall (Marea Britanie)	2008	535.500	Autobuz și parcare și îmbarcare	Combinarea noului sistem RTPI și a sistemului Parcare și îmbarcare care este sunt disponibile de-a lungul rutei serviciului parcare și îmbarcare Park for TRuro
Cuneo (Italia)	2011	55.000	Autobuz	Îmbunătățirea accesibilității și calității o dată cu realizarea sistemului de colectare a tarifului pentru autobuzele urbane și regionale, bike sharing, parcare și cu aceasta, îmbunătățirea accesibilității provincial și a calității serviciului de transport public.

Oraș/Măsur	Anul	Mărimea	Modul de TP	Transport public urban sustenabil/durabil
Donostia/San Sebastian (Spania)	2008-2012	186.200	Autobuz	Orașul a implementat un nou sistem care oferă panouri de afișare în 40 de stații de autobuz furnizând informații despre timpul de așteptare și nivelul de ocupare a autobuzelor. Informația despre călătorie este accesibilă și utilizatorilor de transport public cu deficiențe de vedere.
Fano (Italia)	2001	64.100	Microbuz	Serviciul de linii fixe a fost înlocuit cu DRT la orele alfate în afara celor de vârf, ceea ce a condus la o creștere a călătorilor
Florența (Italia)	1997-2000	370.700	Microbuz	Nou serviciu flexibil de autobuze sau serviciu de Transport Cerere Răspuns dezvoltat pentru a conecta zonele cu densitate scăzută. Sistemul de bazează pe o arhitectură telematică oferind sprijin operatorului atât în procedurile de rezervare online cât și offline și în planificarea dinamică a rutei pentru autobuze pe baza cererilor clienților.
Genova (Italia)	2004	610.500	Autobuz	Serviciul dintre rutele tradiționale fixe de autobuz și serviciul flexibil de taxi este ideal pentru a deservi arile urban cu cerere scăzută caracterizate prin probleme de accesibilitate.
Gray (Austria)/Maribor (Slovenia)	2007-2008	Graz: 265.500 Maribor: 95.000	Autobuz Tren Mers pe jos	Internet transfrontalier bazat pe serviciul de călătorie din ușă în ușă – integrarea sistemelor tehnice separate. Crearea unui planificator al călătoriei trans-național pentru întregul transport public din cadrul regiunii geografice și economice Graz-Maribor.

Oraș/Măsură	Anul	Mărimea	Modul de TP	Transport public urban sustenabil/durabil
Jönköping (Sweden)		98.400	Autobuz	Orașul are un număr de puncte intermodale care sunt destinate în mod primar schimbului spre/de la autobuzele orașului. Principiul de bază este acela că orarele de călătorie sunt stabilite cu referință la autobuzele orașului (inclusiv strategia ITS în cadrul BHLS).
Cracovia (Polonia)	2005	759.500	Autobuz	Introducerea și testarea unui serviciu de transport de tip Cerere/Răspuns în trei districte. Dispunând de o imagine corporatistă, de reguli clare între părțile implicate și o bună disponibilitate a serviciului pentru utilizatorii de transport public. Primul FTS din Polonia bazat de tehnologie de transfer și know-how din Genova.
La Rochelle (Franța)	2005-2009	79.000	Autobuz	Un nou sistem electronic pentru biletele de autobuz, taxi, bicicletă și bac care permite reîncărcarea cardului prin intermediul accesului facil de plată online pe website în locul de a merge la stația centrală de autobuz.
Livorno (Italia)	2008	161.000	Microbuz	Studiu de fezabilitate asupra FTS. Proiectarea celui mai adecvat serviciu de transport flexibil pentru un cartier urban și verificarea rolului DRT ca și furnizor la principalele linii de transport public.

Oraș/Măsură	Anul	Mărimea	Modul de TP	Transport public urban sustenabil/durabil
Ljubljana (Slovenia)	2008-2012	270.000	Autobuz	Atractivitate crescută a rețelei de transport public cu sistem RTPI integrat cu sistemul existent de management al transportului public, cu analiza acurateții estimărilor pentru gestionarea și controlul informației afișate pentru călători.
Malmö (Suedia)	2004-2007	290.000	Autobuz	40 de stații de autobuz și refugii au fost echipate cu plăci de informare dinamică a călătorilor cu privire la timpul în care va ajunge următorul autobuz. Ulterior a fost realizată evaluarea suplimentară a RTPI. Scopul de fost de a crește volumul de călători și creșterea imaginii transportului public.
Modena (Italia)	2003	180.000	Microbuz	Serviciu de transport flexibil ca și suport pentru liniile de autobuze care leagă diferite zone cu suprafețe slab populate și apoi, la o cerere scăzută de transport, cu principalele orașe și cu stațiile de linie obișnuite.
Potenza (Italia)	2009	68.600	Autobuz	Organizarea unui sistem de transport intermodal care susține intermodalitate și integrarea dintre DRTS și alte sisteme de transport din oraș pentru a îmbunătăți accesibilitatea pentru utilizatorii periurbani. S-a realizat analiza satisfacției clienților și studiul de fezabilitate pe baza indicatorilor.

Oraș/Măsură	Anul	Mărimea	Modul de TP	Transport public urban sustenabil/durabil
Purbacj (Austria)	2008	2.675	Microbuz	Îmbunătățirea serviciului DRT existent în localitate (localitate mică în regiune rurală) cu costuri minime, asigurând serviciul de mobilitate durabilă.
Thessaloniki (Grecia)	2005	330.000	Autobuz	Informarea în timp util a călătorilor despre timpul de sosire al autobuzului în stație și anuțul vizual și optic al următoarei stații în interiorul autobuzului. Evaluarea suplimentară a sistemului de informare a călătorilor din punctul de vedere al utilizatorului relevă consimțământul călătorilor de a plăti RTPI.
Timișoara (România)	2009-2010	310.000	Autobuz Tramvai Troleu	Pași practici și metodologici pentru introducerea și operarea sistemului electronic pentru bilete, extinderea serviciilor de transport public de la nivel local la cel metropolitan, operator regional.
Toledo (Statele Unite ale Americii)	2011-2012	650.300	Autobuz	Ofertarea internațională a sistemului RTPI și propunerii pentru livrarea și instalarea Localizării Automate a Vehiculului și a sistemului RTPI pentru 121 de rute fixe de tranzit autobuze, 10 stații de lucru și 4 stații de lucru de monitorizare mobile incluzând echipament de suport.

Oraș/Măsură	Anul	Mărimea	Modul de TP	Transport public urban sustenabil/durabil
Trondheim (Norvegia)	2008-2011	170.400	Autobuz	Concepte inovative pentru un transport urban accesibil, eficient și durabil și integrarea în politicile de transport. Implementarea ghidului Serviciului Mobil de Informare asupra Călătoriei (MTIS) pentru public.
Verona (Italia)	2006-2010	265.000	Autobuz	Introducerea unui serviciu electronic mai rapid pentru carduri/bilete ce permite plata și care poate fi reîncărcat online pe website.
Vicenza (Italia)	2006-2009	115.100	Autobuz	Integrarea emiterii biletelor electronice și magnetice, info-mobilitate și certificarea serviciului.

Anexat se găsește ”Calculul emisiilor GES”, parte integrantă a prezentului studiu de trafic.

Indicatorii relevanți pentru studiul de trafic:

1. Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (tone echivalent CO₂/an)

Rezultat așteptat	Valoare estimată pentru primul an de implementare a proiectului (anul de bază)²¹ - 2018	Valoare estimată pentru primul an de după finalizarea implementării proiectului²² - 2022	Valoare estimată pentru ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare - 2026
Scenariul „fără proiect”	1557	1542	1606
Scenariul „cu proiect”	-	1433	1516
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (tone echivalent CO₂/an)²³	-	109	90

²¹ Pentru anul de bază (a se vedea și Studiul de trafic) se pot înregistra aceleași valori pentru scenariul „fără proiect” și „cu proiect”;

²² Sau primul an de operare;

²³ Diferența dintre scenariile „fără proiect” și „cu proiect”;

2. Reducerea deplasărilor prin utilizarea transportului privat cu autoturisme în aria de studiu a proiectului (veh. x km / zi)

Rezultat așteptat	Valoare estimată pentru primul an de implementare a proiectului (anul de bază) - 2018	Valoare estimată pentru primul an de după finalizarea implementării proiectului²⁴ - 2022	Valoare estimată pentru ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare - 2026
Scenariul „fără proiect”	9575	10474	12467
Scenariul „cu proiect”	-	7093	11637
Reducerea anuală estimată	-	3381	830

3. Creșterea estimată a numărului de pasageri transportați în cadrul sistemelor de transport public de călători construite/modernizate/extinse (nr. cal. x km)

Rezultat așteptat	Valoare estimată pentru primul an de implementare a proiectului (anul de bază) - 2018	Valoare estimată pentru primul an de după finalizarea implementării proiectului²⁵ - 2022	Valoare estimată pentru ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare - 2026
Scenariul „fără proiect”	11863	11216	10085
Scenariul „cu proiect”	-	70762	80113
Creșterea anuală estimată	-	59546	70028

²⁴ Sau primul an de operare

²⁵ Sau primul an de operare

4. Creșterea estimată a numărului de persoane care utilizează piste/traseele pentru biciclete construite/modernizate/extinse (nr. persoane)

Rezultat așteptat	Valoare estimată pentru primul an de implementare a proiectului (anul de bază) - 2018	Valoare estimată pentru primul an de după finalizarea implementării proiectului²⁶ - 2022	Valoare estimată pentru ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare - 2026
Scenariul „fără proiect”	2580	2302	2606
Scenariul „cu proiect”	-	2753	2909
Creșterea anuală estimată	-	451	303

²⁶ Sau primul an de operare