

IMPACTUL MĂSURILOR DE MOBILITATE URBANĂ ASUPRA REDUCERII EMISIILOR DE CO₂

Conf. dr. ing. Stelian ȚĂRULESCU

Universitatea Transilvania din Brașov
Facultatea de Inginerie Mecanică
Departamentul de Autovehicule și Transporturi



Funded by the H2020 programme of
the European Union

Februarie 2022



TOMORROW



TOMORROW

Impactul măsurilor de mobilitate urbană asupra reducerii emisiilor de CO₂

Author

Conf. dr. ing. Stelian ȚĂRULESCU, Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Inginerie Mecanică, Departamentul de Autovehicule și Transporturi

Pictures credits

If necessary

Disclaimer

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

The sole responsibility for the contents of this publication lies with the authors.
It does not necessarily reflect the opinion of the European Union

CUPRINS

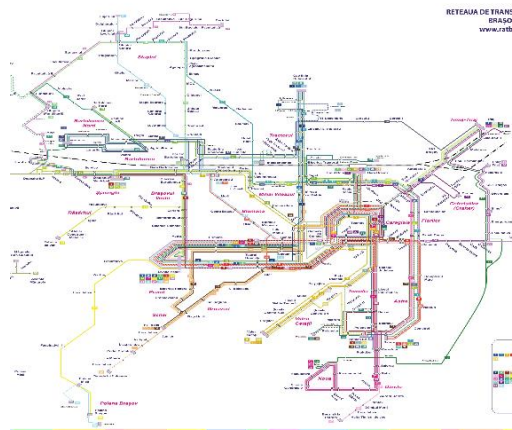
1. Introducere	4
2. Alegerea măsurilor potrivite	10
1.1. Caracteristicile regiunii de implementare	10
1.2. Proiecte de bună practică în Uniunea Europeană	12
3. Măsuri de mobilitate urbană pentru reducerea emisiilor de CO₂ în Municipiul Braşov	18
3.1. Măsura 1 - Implementare zone pietonale.....	19
3.2. Măsura 2 - Strategii de transport pentru companii și școli	20
3.3. Măsura 3 - Sisteme de sharing	22
3.4. Măsura 4 - Reducere locuri de parcare	26
3.5. Măsura 5 - Infrastructură pentru biciclete	27
3.6. Măsura 6 - Ecologizare transport public	29
3.7. Măsura 7 - Realizare Park & Ride	31
3.8. Măsura 8 - Prioritizare transport public și ciclism	34
3.9. Măsura 9 - Înnoire parc auto municipal (inclusiv TAXI)	38
3.10. Măsura 10 - Mobilitate sustenabilă la nivelul universității	40

1. INTRODUCERE

Sistemul public de transport al Municipiului Braşov este operat de SC RATBV SA și deservește o rețea de 42 trasee urbane (în interiorul granițelor Municipiului Braşov), prin 33 autobuze și 9 troleibuze. De asemenea, același sistem public de transport deservește 20 de rute metropolitane, operate cu autobuze solo și articulate.

În prezent, flota RATBV SA include:

- 66 troleibuze (achiziționate în perioada 2020-2021)
- 51 autobuze cu burduf (achiziționate în 2021)
- 23 autobuze electrice 12m (achiziționate în 2021)
- 10 autobuze electrice 8m (achiziționate în 2021)
- 27 autobuze electrice 12m (achiziționate în 2020)
- 10 autobuze hibrid E6 de 12m (achiziționate în 2021)
- 34 autobuze E6 de 18m (achiziționate în 2019)
- 41 autobuze E6 de 12m (achiziționate în 2019)
- 30 autobuze E6 de 10m (achiziționate în 2019)
- 15 autobuze E5 (achiziționate în 2011)
- 32 autobuze E3 (achiziționate în perioada 2004-2006)
- 10 autobuze E2 (achiziționate în perioada 1999-2000).

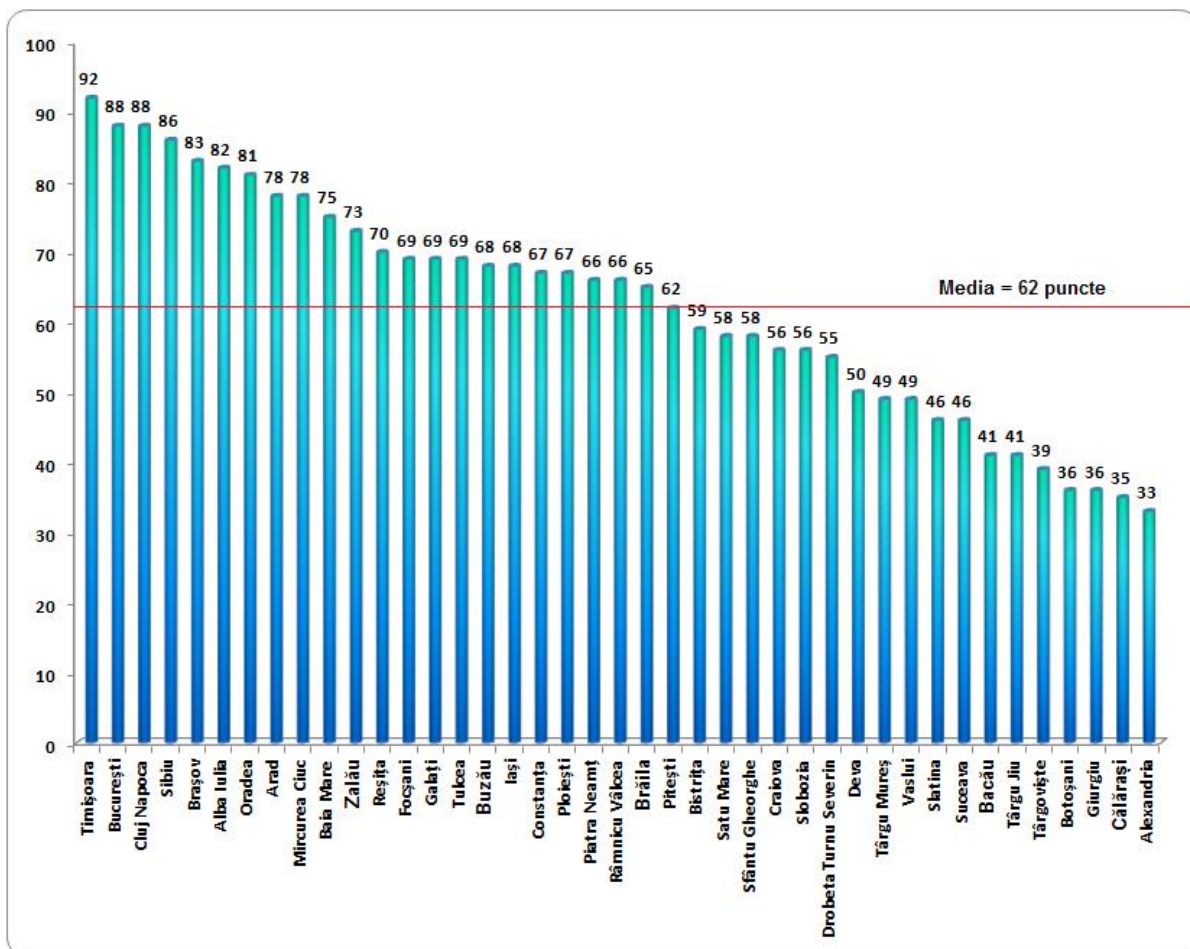


Planurile de viitor ale RATBV SA vizează:

- Achiziția a 30 autobuze electrice sau pe hidrogen, prin PNRR
- Achiziția a 30-40 autobuze electrice sau pe hidrogen, prin POR 2021-2027
- Realizarea de spații Park & Ride și achiziția de stații de încărcare, prin POR 2021-2027
- Dezvoltarea sistemului de transport public feroviar, prin POR 2021-2027 și POR 2028-2035
- Dezvoltarea de sisteme Bike Sharing, Bike Parking și infrastructură ciclabilă (25-35 km), prin proiectul Calea Verde
- Dezvoltarea unor trasee pentru biciclete, prin programele AFM și prin PNRR.

În ceea ce privește poziția pe care o ocupă serviciul de transport public municipal la nivel național, se poate face o referire la "Raportul Național de Diagnostic privind Calitatea Serviciilor Publice Municipale, Transport Public", realizat de Societatea Academică din România/ Cetățeni activi, pentru servicii publice de calitate la nivel local. Studiul s-a bazat pe analiza serviciului de transport public municipal, urmărind indicatori precum: numărul de stații de călători pentru serviciul de transport public municipal; existența de terminale/ stații de transport public intermodale; nivelul de deservire metropolitan (județean) pentru transportul public; subvenții și facilități pentru grupurile vulnerabile; acordarea infrastructurii cu nevoile grupurilor vulnerabile; gradul de satisfacție al utilizatorilor; modalitățile de evaluare a operatorilor de transport; posibilitățile

utilizatorilor de consultare a programelor de călătorie; utilizarea aplicațiilor de configurare a călătoriei. Conform studiului, Brașovul se situează pe locul 5 la nivel național, după Timișoara, București, Cluj Napoca și Sibiu. Pentru creșterea calității serviciului de transport, pentru Municipiul Brașov s-au recomandat: creșterea numărului de stații de călători; implementarea unei aplicații de configurare a rutei; implementarea de soluții de accesibilizare a stațiilor pentru persoanele cu dizabilități; creșterea progresivă a calității mijloacelor de transport public și a accesibilității în toate părțile Municipiului.



Având în vedere creșterea fără precedent a nivelului transportului în ultima vreme, sunt din ce în ce mai dese problemele de mobilitate, în special în marile aglomerări urbane. Ambuteiajele, incidentele rutiere, întârzierile generate sunt corelate cu gradul de mobilitate la nivel de regiune și de metropolă.

Pentru a putea oferi locuitorilor din zonele urbane un nivel al calității vieții apropiat de nivelul Uniunii Europene, problemele generate de sectorul transport trebuie evaluate, analizate și rezolvate utilizând mecanismele oportune și specifice regiunii din care provin. Pentru rezolvarea acestora este necesar să se țină cont de obiectivele principale ale mobilității urbane durabile: calitatea vieții locuitorilor, accesibilitatea, siguranța, eficiența economică și calitatea mediului.

Transportul este un domeniu cu o funcție economico-socială foarte importantă, ce constă în realizarea deplasărilor bunurilor și a oamenilor în spațiu și timp, cu scopul satisfacerii

necesităților materiale și spirituale ale societății, el fiind în același timp un mecanism amplu, viu și dinamic.

Transportul sustenabil include vehicule, energie, infrastructură, drumuri, căi ferate, linii aeriene, navale și terminale. Sunt implicate operațiunile de transport și logistică, precum și de dezvoltare axată pe tranzit. Sustenabilitatea transportului este măsurată prin eficiența sistemului de transport, precum și în baza impactului asupra mediului înconjurător. Mobilitatea durabilă se caracterizează printr-o serie de opțiuni integrate, inclusiv social, și opțiuni de transport benefice mediului înconjurător, precum mersul pe jos, mersul cu bicicleta, cu vehicule verzi și utilizarea transportului în comun, inclusiv opțiunile de "sharing".

Exemplele de acțiuni menite să rezolve problemele de mobilitate pot fi de două tipuri - stimulative și de constrângere.

Oferirea de stimulente comunității:

- Asigurarea accesului la transport public fiabil pentru toate categoriile de utilizatori, inclusiv grupuri vulnerabile;
- Promovarea mobilității durabile, realizarea de piste pietonale și piste pentru biciclete;
- Oferirea de soluții integrate de mobilitate prin crearea de spații în care pistele pietonale și cele pentru biciclete se îmbină cu transportul public și garajele pentru biciclete;
- Încurajarea depozitării bicicletelor la bordul mijloacelor de transport public;
- Eliminarea taxelor pentru vehiculele ecologice;
- Taxe de parcare reduse pentru vehiculele ecologice.

Utilizarea metodelor de constrângere:

- Aplicarea de taxe pentru unele drumuri urbane sau în anumite zone;
- Interzicerea accesului cu autovehicule pentru unele drumuri urbane sau în anumite zone;
- Taxarea suplimentară pentru vehiculele echipate cu motoare sub norma Euro 5;
- Reducerea numărului de locuri de parcare și scumpirea acestora în centrul orașului.

Cele mai eficiente măsuri din perspectiva reducerii consumului energetic, respectiv nivelul de CO₂, se regăsesc în zona transportului public ca sistem și serviciu. Rolul important al serviciului public de transport călători în economia regiunii și realizarea serviciilor sociale, culturale, de sănătate și economice importante pentru populație dictează necesitatea planificării și aplicării unor măsuri complementare și eficiente în acest domeniu. Există o mare diversitate de indicatori în care se reflectă calitatea serviciilor de transport public. Acești indicatori pot fi introduși în diferite categorii, astfel:

- Accesibilitatea - indicatori care evaluează accesibilitatea unui potențial pasager la un serviciu de transport public, pentru diferite tipuri de deplasări;
- Monitorizarea serviciilor - indicatori care evaluează experiențele pasagerilor care utilizează zilnic serviciile de transport public;

- Durata călătoriei - indicatori care măsoară durata călătoriei în sistemul de transport public și care le compară cu duratele realizate cu alte moduri de transport sau cu o valoare ideală;
- Siguranță și securitate - indicatori care evaluează probabilitatea ca un pasager să fie implicat într-un accident sau să devină victimă în timp ce utilizează un serviciu de transport public;
- Fiabilitatea - indicatori ai eficacității programului operatorului și capacitatea acestuia de a respecta angajamentele asumate prin programele făcute publice;
- Caracteristici economice - indicatori economici ai performanțelor serviciilor de transport public;
- Capacitate - capacitatea operatorilor de a satisface integral cererile adresate sistemului de transport public în diferite zone și la diferite momente de timp.

Acești indicatori stau la baza strategiilor de mobilitate integrată, alături de principiile transportului ecologic, cu sau fără mijloace de deplasare (mersul pe jos). Mobilitatea integrată are rolul de a găsi compromisul dintre nevoile de mobilitate ale cetățenilor și calitatea vieții, respectiv a mediului în spațiul urban.

Următoarea schemă prezintă principiile corecte prin care planificarea tradițională a transportului rutier trebuie înlocuită cu o planificare conform accesibilității și mobilității integrate:













Pentru a propune soluții corecte, se vor lua în considerare problemele de mobilitate ale zonei analizate, problemele regiunii din care aceasta face parte și datele culese din teren:

studii de trafic rutier, studii topografice, studii de poluare a aerului și zgomot pentru zona analizată, date de urbanism etc. Pentru stabilirea planului de acțiuni pentru zona analizată se selectează cele mai potrivite strategii pentru beneficiarii acestora, locuitorii metropolei sau orașului.

În tabelul 1 este prezentată o serie de măsuri pentru reducerea CO₂, măsuri utilizate în diferite orașe din Uniunea Europeană. Acestea sunt ordonate în funcție de gradul lor de popularitate, conform strategiilor de dezvoltare urbană și planurilor de acțiune energetice și pentru schimbări climatice din țările europene cu un nivel de dezvoltare similar cu cel al României.

Tabelul 1 - Măsuri populare de mobilitate urbană durabilă pentru reducerea CO₂ în UE

Nr.	Măsuri	Popularitate
1	Campanii de promovare a mobilității durabile	
2	Implementarea de zone pietonale	
3	Strategii de mobilitate pentru sezonul turistic	
4	Strategii de transport pentru companii și școli	
5	Creșterea calității serviciilor de transport (aer condiționat, curățenie, evitarea aglomerației)	
6	Sisteme de car-sharing	
7	Educarea populației în privința dezvoltării sustenabile	
8	Rute noi de transport public	
9	Creșterea frecvenței transportului public	
10	Reducerea locurilor de parcare	
11	Infrastructură pentru biciclete	
12	Infrastructură pentru vehicule electrice	
13	Ecologizarea transportului public	
14	Realizarea de Park & Ride	
15	Accesibilizarea transportului public pentru navetiști	
16	Limitarea traficului rutier în anumite zone (exemplu - străzi din centrul istoric)	
17	Camere de supraveghere pentru securitatea populației	

18	Creșterea calității stațiilor de transport public	
19	Creșterea accesibilității transportului public pentru persoanele cu dizabilități	
20	Accesul populației la informațiile despre transportul public	
21	Creșterea taxelor de parcare	
22	Creșterea numărului de locuri pentru persoane cu dizabilități	
23	Prioritizarea transportului public și a bicicliștilor	
24	Reducerea limitei de viteză în centrul istoric	
25	Implementarea camerelor de viteză rutiere	
26	Înnoirea parcului de vehicule municipal (inclusiv TAXI)	
27	Mobilitatea sustenabilă a universității - pentru orașele universitare	

2. ALEGEREA MĂSURILOR POTRIVITE

2.1 Caracteristicile regiunii de implementare

Pentru fiecare regiune, metropolă, oraș unde sunt necesare măsuri de reducere a poluării și a emisiilor de CO₂, trebuie determinate elementele specifice acestora precum și caracteristicile care le fac să se deosebească de alte orașe/ regiuni.

Situația Municipiului Brașov și a Zonei Metropolitane Brașov nu este foarte diferită de cea întâlnită în majoritatea metropolelor din România. Putem, totuși evidenția și câteva aspecte diferite care au dus, de-a lungul timpului, la problemele de mobilitate cu care se confruntă locuitorii zonei. În ultimele decade, strategiile legate de transport și mobilitate au fost centrate în special pe creșterea capacității de circulație a intersecțiilor de pe principalele artere rutiere. Capacitatea de circulație pentru o arteră sau pentru o intersecție reprezintă numărul total de vehicule care trec prin intersecție în unitatea de timp, iar cel mai des este utilizată capacitatea de circulație orară. Din punctul de vedere al unui inginer de trafic rutier, acesta este principalul parametru luat în considerare când este necesară alegerea unui mod de organizare a intersecției, alături de standardele și normativele în vigoare privind organizarea circulației rutiere.

Până spre finalul anilor 2020, modul de organizare al arterelor, al intersecțiilor, politicile de parcare și serviciile de transport public au fost direcționate în folosul mobilității dependente de vehiculul personal. Avantajele acestui mod de transport legate de confort, accesibilitate, poate siguranță, la care s-a adăugat creșterea parcului de autovehicule, destul de accelerată din ultima decadă au dus la o popularitate a acestuia în defavoarea transportului public, a utilizării bicicletelor sau mersului pe jos pentru distanțele scurte. Astfel, de-a lungul timpului majoritatea intersecțiilor reglementate prin priorități sau semaforizare au fost transformate în sensuri giratorii, care au oferit o fluiditate mai bună a traficului rutier pe arterele principale. De asemenea, în modul de organizare al intersecțiilor s-a ținut cont mai puțin de restul utilizatorilor: pasagerii din mijloacele de transport public, pietonii, bicicliștii, grupurile defavorizate – bătrâni, copii, persoane cu dizabilități. Comparând sensul giratoriu cu o intersecție semaforizată, accesibilitatea și siguranța utilizatorilor care nu se află în autovehicule sunt mai mici în cazul girației. Pietonii trebuie să parcurgă un spațiu mai mare pentru traversare întrucât trecerile de pietoni sunt poziționate în giratoriu la cel puțin 25 de metri de insulă. Siguranța pietonilor pe trecerile de pietoni nesemaforizate este mai mică decât în cazul celor semaforizate. În cazul bicicliștilor, virajele la stânga și întoarcerile în sensurile giratorii sunt de multe ori adevărate provocări. Pentru vârstnici și copii aceste probleme de accesibilitate sunt mai mari întrucât pentru aceștia contează spațiul și timpul de deplasare prin intersecții. În cazul persoanelor cu dizabilități, orice obstacol, denivelare sau spațiu neconformat cu nevoile acestora, contribuie la timpul de deplasare și siguranță în cazul în care doresc să fie autonomi locomotor.

Într-o zonă metropolitană investițiile în infrastructura de transport ar trebui să fie complementare politicilor și acțiunilor adoptate pentru creșterea gradului de mobilitate: politicile privind parcarile, optimizarea continuă a serviciilor de transport public, implementarea de soluții de mobilitate a elevilor, sistemele inteligente de transport, măsurile de implementare a transportului multi-modal, acțiunile de încurajare a deplasărilor pietonale și cu vehicule nemotorizate, facilitățile pentru accesibilitatea persoanelor cu dizabilități și orice alte măsuri adoptate pentru creșterea calității vieții cetățenilor¹.

Plecând de la această observație, putem face o analiză a Zonei Metropolitane Brașov. În cazul politicilor de parcare, în ultimele decade se poate observa că numărul locurilor de parcare din zonele de interes ale Municipiului Brașov și a altor orașe ale Zonei Metropolitane a crescut. S-au amenajat locuri de parcare pe arterele principale, de cele mai multe ori în defavoarea căilor pietonale și a trotuarelor. S-au amenajat parcări de suprafață și supraetajate în centrele istorice ale principalelor orașe și în zonele de acces la instituțiile locale. În aceste condiții, a fost încurajată deplasarea cu vehicule personale pe distanțe scurte, în detrimentul utilizării serviciilor de transport public. Această situație a fost acutizată și de calitatea serviciilor de transport public oferite în ultimele decade, de nivelul redus de accesibilitate la serviciile de transport public la nivelul întregii Zone Metropolitane și de costurile rezonabile ale parcărilor din zonele sensibile ale Municipiului Brașov. Traseele metropolitane aferente serviciului de transport public, chiar dacă au fost implementate și se află în continuă dezvoltare, încă nu oferă un nivel de accesibilitate suficient, atât în ceea ce privește orarul de funcționare, cât și traseele deservite, astfel încât mobilitatea la orele de vârf a navetiștilor influențează substanțial fluxurile rutiere. Problema aceasta este și o consecință a migrației unei părți a rezidenților Municipiului Brașov către așa zisele "localități dormitor" - orașe și comune apropiate de municipiu, care s-au dezvoltat foarte mult din punct de vedere rezidențial. Acest segment de populație, care acum locuiește în suburbii, lucrează, își desfășoară activitatea sau merge la școlile din Brașov, fiind o componentă suplimentară a fluxurilor rutiere prezente pe toate arterele principale care intră în oraș.

În ceea ce privește mobilitatea școlărilor, se poate face o analiză comparativă a fluxurilor rutiere în perioadele de activitate școlară versus perioadele de vacanță (și, mai nou, activitate on-line). Fluxurile rutiere în perioadele fără mobilitate a elevilor sunt aproape de două ori mai reduse decât în timpul școlii. Problemele sunt extinse și în componenta de accesibilitate, iar efectele sunt ambuteiajele din zonele unde se află școlile. Școlarii care sunt aduși de către părinți cu vehiculele personale și care doresc să îi debarce direct la ușa instituțiilor de învățământ creează adesea probleme resimțite de ceilalți utilizatori: ambuteiaje, restricționări ale trotuarelor, blocarea de autovehicule parcate, incidente etc. Acest context este o consecință a mai multor factori care implică atât autoritățile, cât și cetățenii. Din punct de vedere teoretic, elevii din ciclul pre-liceal sunt arondați la unități școlare apropiate de domiciliu acestora și atunci, în mod ideal, nu ar fi necesară o deplasare cu un autovehicul. Realitatea pe care o cunoaștem este că mulți dintre părinți,

¹ Mobilitatea urbană în Zona Metropolitană Brașov – probleme și identificarea de soluții, Revista Forward, Stelian Țărulescu

pentru a asigura o educație corespunzătoare copiilor, aleg anumite școli și rezolvă problema domiciliului prin vize de flotant sau îi înscriu la școli private, la care se adaugă activitățile de tip after-school. În aceste condiții, distanțele de deplasare sunt mai mari, iar principalul motiv pentru care părinții aleg să folosească autovehiculele personale pentru mobilitatea copiilor este siguranța lor. Părinții pornesc de la considerentul că, indiferent de vârstă, copiii ne se află în siguranță în calitate de pietoni, având în vedere faptul că trebuie să traverseze mai multe intersecții nesemaforizate, cu treceri de pietoni peste 4, 6 sau chiar 8 benzi de circulație.

Revenind la subiectul siguranței pietonale din sensurile giratorii, un alt factor este reprezentat de asimilarea statutului social al unor cetățeni cu autovehiculul cu care își aduc copiii la școală. De aici și problemele legate de locurile de parcare urbane în care, pur și simplu nu pot încăpea anumite autovehicule, atât pe lungime, cât și pe lățime. Abia în ultimii ani a apărut alternativa unui serviciu de transport școlar dedicat. Pentru moment, acest serviciu nu acoperă foarte multe trasee și atractivitatea lui în contextul pandemic actual a avut de suferit.

O altă categorie de utilizatori ai spațiului stradal este reprezentată de bicicliști. Aceștia pot fi navetiști, distribuitori, sportivi sau turiști. La momentul actual, infrastructura destinată spațiului ciclabil din Municipiul Brașov, precum și cea din Zona Metropolitană, este departe de a fi utilizabilă în condiții de securitate și eficiență. Puținele piste de biciclete amenajate, de cele mai multe ori nu au continuitate, nu fac parte din trasee coerente și nici nu respectă standardele de siguranță impuse. Astfel, mulți dintre utilizatori folosesc și spațiul pietonal, generând conflicte cu pietonii.

Din perspectiva persoanelor cu dizabilități, problemele sunt mult mai mari. Infrastructura nu este acordată cu cerințele normativului privind adaptarea spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, astfel încât deplasarea acestor persoane pe căile pietonale și în intersecții reprezintă, de cele mai multe ori, o provocare. Fie că este vorba de spațiile insuficiente de pe trotuare, la care contribuie și autovehiculele parcate (regulamentar sau nu), fie că este vorba de trecerile de pietoni, denivelările, refugiile, lungimea acestora, toate duc la concluzia că accesibilitatea acestei categorii defavorizate la spațiul public este limitată.

2.2 Proiecte de bună practică în Uniunea Europeană

Autoritățile locale și operatorii de servicii de transport public pot lua în considerare implementarea unor măsuri sau inovații care ar putea să revitalizeze sistemul de transport public, determinând astfel creșterea gradului de utilizare a acestuia.

Zona metropolitană Amsterdam a implementat diverse măsuri precum promovarea mersului pe jos și cu bicicleta, extinderea serviciilor de transport public și investițiile în

infrastructura de încărcare a mașinilor electrice². O mare parte a centrului istoric al orașului a fost transformată în zonă pietonală, accesul autovehiculelor personale fiind restricționat. Turiștii și navetiștii folosesc parcurile din afara centrului orașului, obligați prin politica de parcare, care acoperă întreaga zonă urbană. Pe lângă eforturile de îmbunătățire a siguranței pietonilor și bicicliștilor, dar și prin poziția sa fermă privind reducerea emisiilor, Amsterdam a majorat volumul investițiilor în stațiile de încărcare a vehiculelor electrice (20.000 de stații de încărcare a vehiculelor electrice în orașul Amsterdam și în regiunile vecine Olanda de Nord, Flevoland și Utrecht)³.



Figura 5. Soluții de reducere a emisiilor - Amsterdam⁴

În 2020, zona metropolitană Barcelona a făcut primii pași în direcția unei regiuni urbane cu emisii scăzute, instituind o zonă strictă cu emisii reduse unde sunt interzise majoritatea autoturismelor care dăunează mediului (standarde de emisii EURO II sau de un nivel mai mic) în zilele de lucru, între orele 7:00 și 20:00⁵. Această măsură, care afectează întreaga zonă metropolitană, a avut un impact imediat. La doar o lună de la introducerea, nivelul de NO_x a scăzut cu 19% comparativ cu anul de referință 2017. În afară de penalitățile aplicate în zona cu emisii reduse, autoritatea locală oferă și stimulente. Un vehicul vechi, căruia nu i-ar fi permis să circule în zona cu emisii reduse, poate fi predat în schimbul unui abonament pentru călătorii gratuite cu transportul public timp de 3 ani. Pe lângă diminuarea numărului de autoturisme private în centrul orașului Barcelona, investițiile autorităților sporesc utilizarea transportului public. Societatea metropolitană de transport public de călători din Barcelona a investit, în ultimii 4 ani, pentru a crește frecvența transportului public la orele de vârf⁶. Au fost achiziționate autobuze cu emisii zero, ridicând astfel numărul vehiculelor alimentate cu energie electrică, gaz natural sau cu propulsie hibridă.

² <https://www.amsterdam.nl/en/policy/policy-traffic/>

³ <https://bit.ly/3eMoJUa> și <https://bit.ly/2xSPXys>

⁴ <https://www.amsterdam.nl/en/policy/policy-traffic/public-transport/>

⁵ <https://bit.ly/2VWYZvt>

⁶ <https://bit.ly/3aA2ltQ>



Figura 6. Utilizarea mijloacelor de transport în comun cu emisii reduse - Barcelona⁷

Copenhaga și-a stabilit drept scop să aibă un transport neutru din punctul de vedere al emisiilor de carbon până în 2025, iar pentru atingerea acestuia a introdus măsuri ce țin de consumul de energie și de creșterea a mobilității. Acestea se axează pe acțiuni directe măsurabile pentru vehicule și călătoriile individuale. Copenhaga implementează politici publice pentru a asigura tranziția de la autoturismele private la mersul pe jos, cu bicicleta și cu mijloacele de transport în comun⁸. Toate vehiculele autorităților din Copenhaga sunt alimentate cu energie electrică, hidrogen sau biocombustibil. Autoritățile municipale valorifică pasiunea locuitorilor din Copenhaga pentru ciclism, precum și relieful capitalei. Bicicliștii se pot baza pe extinderea în viitor a rețelei de piste pentru biciclete, care include chiar și „autostrăzi pentru ciclism rapid”. Aceste autostrăzi sunt rezultatul cooperării unice între 28 de municipalități și Regiunea Copenhaga-Capitală, menită să promoveze călătoriile cu bicicleta mai sigure, mai rapide și mai ușoare, precum și naveta cu bicicleta⁹. Dacă utilizatorii nu doresc să meargă cu bicicleta pe autostradă pentru a ajunge în orașul Copenhaga, ei își pot lua bicicleta gratuit în trenul pentru navetă (S-trains)¹⁰. Unul dintre motivele care au dus la creșterea numărului de biciclete transportate este transformarea vagoanelor cu scaune rabatabile în vagoane pentru biciclete.

⁷ <https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/126471/decarbonisation-barcelona-public-transport/>

⁸ <https://bit.ly/3eQ2j4f>

⁹ <https://bit.ly/2VxwxkT>

¹⁰ <https://www.dsb.dk/en/travelers/bicycles/>



Figura 7. Soluții alternative de mobilitate - Copenhaga¹¹

Praga, unul dintre orașele cu cea mai rapidă creștere din Europa, și-a propus de asemenea să devină un oraș cu zero emisii până în 2050¹². Autoritățile locale au investit masiv în transportul public, în ultimii ani. Una dintre investiții vizează un nou terminal major de transport, Praha Smichov, care va conecta transportul feroviar, autobuzele, metroul și transportul cu autoturismul personal. Noul terminal va încuraja utilizarea transportului public prin accelerarea și facilitarea transferului între mijloacele de transport. Administrația orașului depune eforturi pentru a consolida electromobilitatea și a stimula transportul activ. Mersul pe jos și cu bicicleta sunt încurajate prin dezvoltarea unor spații publice verzi, de înaltă calitate¹³.

În orașul Graz din Austria există o tradiție îndelungată în evaluarea comportamentelor ce țin de mobilitate prin intermediul sondajelor publice, încă din anii '80. Ultimul sondaj a arătat o ușoară schimbare de la transportul cu autoturismele personale la mersul pe jos și cu bicicleta¹⁴. Procentajul relativ înalt de bicicliști și pietoni se explică prin faptul că Graz are cea mai mare zonă pietonală din Europa. În plus, autoritățile au promovat în mod activ mersul cu bicicleta, pe jos și cu transportul public, în special în ultimii ani. Eforturile au fost sincronizate într-un concept de mobilitate pentru 2020, care promovează mersul cu bicicleta și pe jos prin investiții în infrastructură, inclusiv în piste ciclabile și trotuare, în special în suburbiile orașului Graz¹⁵. De asemenea, a fost adoptat un plan de investiții pentru extinderea serviciilor de transport public în următorii ani. La fel ca în cazul Vienei, autoritățile din Graz încurajează locuitorii capitalei regiunii Styria să-și procure abonamente anuale pentru transportul public. În 2016, autoritățile orașului Graz au decis să ofere locuitorilor subvenții pentru procurarea de abonamente anuale pentru

¹¹ <https://urbandevdevelopmentcph.kk.dk/artikel/mobility-copenhagen>

¹² <https://bit.ly/352475H>

¹³ <https://bit.ly/2SjQv0P>

¹⁴ <https://bit.ly/3aA2uNG>

¹⁵ <https://bit.ly/3buYPIL>

transportul public. Atunci când prețul a fost redus pentru prima dată, numărul abonamentelor anuale procurate a crescut cu 300%¹⁶.



Figura 8. Încurajarea transportului nemotorizat și a celui public - Graz¹⁷

Riga, capitala Letoniei, care are o treime din întreaga populație, a investit în ultimii ani în infrastructura pentru bicicliști, pietoni și transportul public, în special prin sprijinul financiar al Uniunii Europene. Riga se confruntă cu problema poluării din cauza construcțiilor dense din centrul istoric al orașului. Autoritățile au luat decizia de a transforma orașul vechi în zonă pietonală, pentru a reduce poluarea și a promova turismul¹⁸. Interzicerea accesului autoturismelor pe diferite străzi din centrul orașului, între orele 12:00 și 06:00, de luni până sâmbătă, sporește siguranța pietonilor și bicicliștilor¹⁹. Au fost luate măsuri suplimentare prin investițiile realizate în transportul public cu sprijinul Băncii Europene de Investiții pentru modernizarea parcului de mijloace de transport în comun²⁰. În ultimii ani, infrastructura pentru ciclism a fost o prioritate înaltă pentru administrația orașului. Au fost construite piste pentru biciclete pentru a conecta suburbiile cu centrul orașului și a oferi o cale alternativă către plajele Mării Baltice. Astfel, pistele pentru biciclete pot fi folosite pentru a face naveta spre și dinspre oraș, precum și în scopuri recreaționale ca parte a unor călătorii mai lungi spre stațiunile de pe litoralul Mării Baltice²¹.

¹⁶ <https://bit.ly/3bAuB0D>

¹⁷ <https://www.eltis.org/discover/news/graz-sets-new-priorities-sustainable-transport>

¹⁸ <https://bit.ly/2KtCyl0>

¹⁹ <https://bit.ly/350akPy>

²⁰ <https://bit.ly/2VNdkdS>

²¹ <http://rdsd.lv/velosatiksmes-riga/velosatiksmes-riga>



Figura 9. Modernizarea parcului rulant de transport public - Riga²²

²² <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/21136/riga-hydrogen-powered-trolleybuses/>

3. MĂSURI DE MOBILITATE URBANĂ PENTRU REDUCEREA EMISIILOR DE CO₂ ÎN MUNICIPIUL BRAŞOV

Pornind de la exemplele de măsuri adoptate în diferite oraşe din Uniunea Europeană, precum și de la măsurile adoptate în zone metropolitane din România, se pot aduce în discuție acțiuni structurate pe diferite categorii:

- Măsuri de management al mobilității;
- Măsuri de reînnoire a parcului de autovehicule - municipal, privat, de transport public;
- Măsuri de îmbunătățire a infrastructurii de transport rutier - urbană și dedicată transportului public și ecologic;
- Măsuri de constrângere pentru reducerea fluxurilor rutiere private în anumite zone sensibile;
- Măsuri de informare și conștientizare a publicului în ceea ce privește modurile de transport sustenabil.

Fiecare dintre aceste măsuri pot avea un impact considerabil asupra reducerii poluării și nivelului de gaze cu efect de seră, precum și a consumului energetic. Totuși, în funcție de categoriile din care fac parte, acestor măsuri li se pot atribui mai mult sau mai puțin eficiente valori estimative de reducere a emisiilor de CO₂. Chiar dacă la nivelul Uniunii Europene unele măsuri sunt foarte populare, nu există nicio garanție certă că ar funcționa și ar fi eficiente în Municipiul Braşov. De asemenea, intră în discuție și perioada de implementare, popularitatea măsurilor în rândul locuitorilor, bugetele de implementare, dar și impactul estimat asupra reducerii CO₂.

Plecând de la aceste considerente, în acest studiu se vor analiza următoarele măsuri:

1. Implementare de zone pietonale
2. Strategii de transport pentru companii și școli
3. Sisteme de sharing
4. Reducere locuri de parcare
5. Infrastructură pentru biciclete
6. Ecologizare transport public



7. Realizare Park & Ride
8. Prioritizare transport public și ciclism
9. Înnoire parc auto municipal (inclusiv TAXI)
10. Mobilitate sustenabilă la nivelul universității.

3.1. Măsura 1 - Implementare de zone pietonale

Redarea spațiului rutier unor zone pietonale reprezintă una dintre cele mai populare măsuri de mobilitate sustenabilă la nivelul Uniunii Europene. De cele mai multe ori, se începe prin închiderea circulației pentru anumite perioade pe o stradă, în scopul organizării unor evenimente de promovare a mobilității, sau evenimente dedicate locuitorilor zonei. După mai multe astfel de evenimente, populația poate observa beneficiile zonelor pietonale în detrimentul traficului rutier, astfel încât transformarea completă a străzii în pasaj pietonal va fi bine primită de locuitorii zonei.

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		
2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711	445.863	133.170	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.736	Anul implementării	
2023	141.106	433.742	129.550		
2024	139.381	440.124	131.456		
2025	137.433	444.472	132.754		
2026	135.260	460.955	137.677		
2027	132.862	452.053	135.019		
2028	130.240	455.471	136.040		
2029	127.394	452.286	135.088		
2030	124.323	447.313	133.603		
	Măsura 1	15.040,1	4.492,2	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	3,8	3,8	%	



3.2. Măsura 2 - Strategii de transport pentru companii și școli

Transportul public pentru companii și pentru școli funcționează deja în mai multe metropole din România. Această măsură este extrem de populară și utilizată și la nivel european.

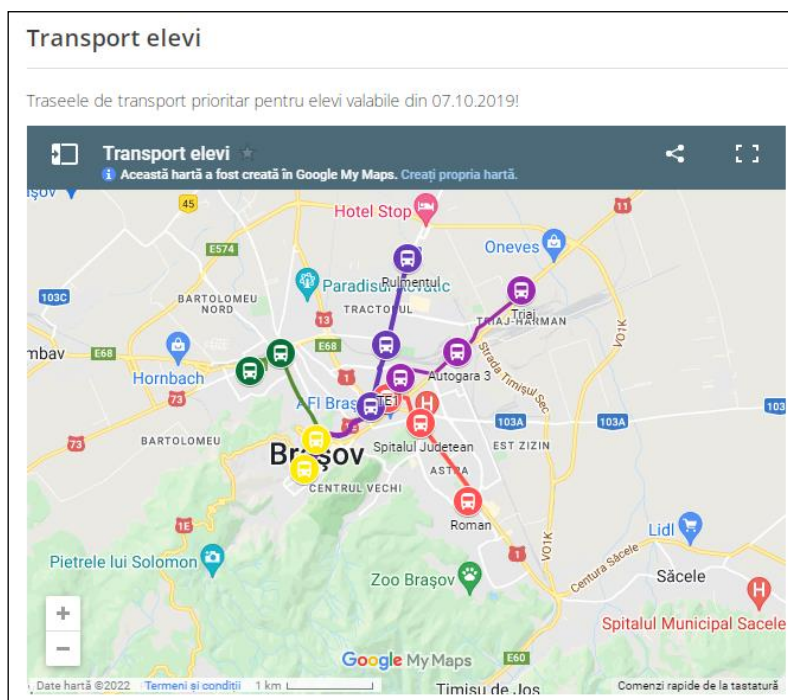


Figura 10. Transportul elevilor - RAT Braşov²³

La nivelul Municipiului Braşov a fost implementat serviciul de transport al elevilor în anul 2019. Din cauza pandemiei, acesta a fost suspendat pentru o perioadă.

Conform opiniilor unor specialiștilor în domeniu, "modelul deservirii unor școli cu autobuze dedicate este unul energofag și consumator de resurse, ocupând autobuzele exact când orașul are mai multă nevoie de flota circulantă, în orele de vârf", potrivit unui articol privind mobilitatea și sistemul de transport public din Cluj-Napoca (<https://www.facebook.com/groups/clujulcivic/permalink/3714124262026740/>). Dar cel puțin în anumite orașe, soluția autobuzelor școlare se poate adresa unor școli și licee care se află în zone foarte aglomerate și greu accesibile la orele de vârf. Nu este necesară includerea în sistemul de transport școlar a tuturor școlilor și liceelor din Zona Metropolitană. Transportul școlar se poate adresa tuturor elevilor (ciclul primar, gimnazial, liceal). Este adevărat că "În comunități urbane evaluate, deplasările școlarelor cu transportul public se realizează cu serviciul public existent, numindu-se transport în comun cu un motiv..." Cu toate acestea, suntem destul de departe de conceptul de civilizație în majoritatea zonelor metropolitane din România, care nu se pot încadra în idee de comunitate urbană evoluată. Principala problemă o constituie convingerea

²³ <https://www.ratbv.ro/transport-elevi/>

locuitorilor să folosească orice formă de transport public în detrimentul vehiculului personal.

De asemenea, diferențele dintre serviciile de transport public organizate în mediul urban și cel rural reprezintă o consecință a modului în care autoritățile le gestionează, respectiv Primăriile în cazul transportului urban și Consiliile Județene pentru cel rural. Din acest motiv există diferențe vizibile privind calitatea, accesibilitatea și popularitatea transportului public rural de cel urban.

Principalele priorități în ceea ce privește mobilitatea elevilor la nivel urban și metropolitan sunt:

- Asigurarea de către autoritățile locale a conformării spațiului public cu standardele în vigoare în ceea ce privește căile de acces pietonale, benzile ciclabile, benzile dedicate transportului public, stațiile de călători, intersecțiile etc...
- Asigurarea unui serviciu de transport dedicat elevilor în zonele aglomerate ale orașelor (centrul istoric, zone sensibile).
- Propunerea de politici și acțiuni de popularizare a transportului public și a celui dedicat elevilor.

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		
2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711	445.863	132.867	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.451	Anul implementării	
2023	139.484	428.757	127.770		
2024	136.063	429.645	128.034		
2025	132.343	428.010	127.547		
2026	128.323	437.316	130.320		
2027	124.004	421.917	125.731		
2028	119.387	417.516	124.420		
2029	114.470	406.402	121.108		
2030	109.253	393.093	117.142		
	Măsura 2	69.259,9	20.953,2	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	17,6	17,6	%	

3.3. Măsura 3 - Sisteme de sharing

Sistemele de sharing sunt adoptate deja de câteva decade de către multe zone metropolitane din Uniunea Europeană. Sistemele de utilizare comună a unor mijloace de transport sunt de mai multe tipuri:

- Car-sharing, care utilizează vehicule compacte, ușor de utilizat în mediul urban, de preferat autoturisme electrice sau hibrid.
- Trotinete electrice, ca parte a unui serviciu local de sharing și care ar putea utiliza infrastructura ciclabilă a zonei metropolitane.
- Bike-sharing, care utilizează biciclete cu infrastructură și rețea bine definită de piste de biciclete și stații/ parcuri care să acopere cât mai eficient regiunea.

Toate aceste soluții pot fi integrate într-un serviciu unic sau pot funcționa ca servicii individuale. Sistemele vor fi susținute de aplicații pentru utilizarea eficientă și accesibilizarea sistemului.

De-a lungul timpului au funcționat sisteme de bike-sharing și trotinete (Lime) în Braşov, însă la momentul actual nu există servicii integrate funcțional, cu excepția firmelor Uber și Bolt.

Investițiile pentru construirea de noi amenajări de infrastructură pentru bicicliști depind de rețeaua de drumuri existente, de lungimea noii rețele de piste pentru bicicliști planificate, de disponibilitatea spațiului și de materialele care vor fi utilizate. În plus, lățimea pistei și a liniei de separație, necesitatea marării și semnalizării, precum și asanarea, ecologizarea și reamenajarea spațiilor de parcare sunt aspecte importante care trebuie avute în vedere atunci când se calculează investițiile necesare. Practicarea de întreruperi în rețeaua de piste pentru bicicliști prin utilizarea de poduri, tuneluri sau traversări complicate este foarte costisitoare.

Pe baza investițiilor recente în orașele poloneze, construcția unui kilometru de bandă separată de înaltă calitate pentru bicicliști costă aproximativ 250.000 Euro. În orașul CIVITAS II La Rochelle (Franța), costurile unei piste pentru bicicliști de un kilometru au fost de 150.000 Euro. Pentru exploatare și întreținere, sunt necesari aproximativ 1.360 Euro pe kilometru de pistă pentru bicicliști, în același oraș, timp de un an.

De asemenea, costurile rastelelor pentru biciclete variază în funcție de materialul utilizat, de tipul de ancorare, de distanța dintre rastele și de numărul de standuri comandate. De exemplu, prețurile unui rastel pentru biciclete acoperit variază între 240 Euro și peste 500 Euro (exemplu din Elveția). Un stand pentru biciclete fără acoperiș costă între 50 EUR și peste 200 Euro pe bucată (exemplu din Germania).



Cumpărarea de biciclete deţinute de municipalitate pentru un serviciu de închiriere necesită investiţii în materie de achiziţii de biciclete, pentru construirea de standuri, pentru dezvoltarea şi operarea sistemului de închiriere şi pentru întreţinerea serviciului, ceea ce include repararea şi schimbarea bicicletelor deteriorate sau înlocuirea celor furate. De exemplu, pentru 12 staţii de închiriere cu 100 de biciclete înfiinţate în oraşul CIVITAS II Cracovia (Polonia), s-au acumulat costuri de investiţie de 165.000 Euro şi costuri de funcţionare de 120.000 Euro pe an.

Campaniile de informare sau educaţionale trebuie să ia în considerare costurile de proiectare şi tipărire, precum şi de distribuire a materialelor de informare respective. Ar putea fi necesare fonduri suplimentare pentru ateliere de informare, sesiuni educative şi programe de formare (Sursa: CIVITAS - Policy Advice notes - Oraşe cu infrastructuri pentru biciclişti - Cum pot stimula oraşele folosirea bicicletelor).



Figura 11 Staţie a sistemului de transport care utilizează bicicletele - Paris



Figura 12 Stație a sistemului de transport care utilizează bicicletele - Budapesta

Și Municipiul Braşov a dispus de o rețea de piste de biciclete, unele conform standardelor naționale/ europene, altele, din păcate, nu. Bicicletele erau acordate spre folosință temporară, programul având atât o componentă gratuită, cât și una cu plată. Componenta gratuită se adresa tinerilor cu vârsta sub 16 ani și pensionarilor, care puteau închiria bicicleta timp de 2 ore, pe baza carnetului de elev, respectiv a talonului de pensie. Componenta cu plată se adresa persoanelor care nu se încadrau în statutul de gratuitate, iar închirierea bicicletei se putea face pe baza actului de identitate. Perceperea tarifelor de închiriere avea ca scop susținerea proiectului l'Velo pe termen mediu și lung și implicit, extinderea programului în alte orașe.



Figura 13 Programul I'Velo în Braşov

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		
2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711	445.863	133.170	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.736	Anul implementării	
2023	140.295	431.250	128.805		
2024	137.722	434.884	129.891		
2025	134.888	436.241	130.296		
2026	131.792	449.135	134.147		
2027	128.433	436.985	130.518		
2028	124.813	436.494	130.371		
2029	120.932	429.344	128.236		
2030	116.788	420.203	125.380		
	Măsura 3	42.150,0	12.714,8	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	10,7	10,7	%	



3.4. Măsura 4 - Reducere locuri de parcare

Fiecare deplasare a unui autoturism are ca punct final un spațiu de parcare, indiferent că acesta este rezidențial, la serviciu, pentru activități comerciale sau socio-culturale. Astfel, gestionarea locurilor de parcare înseamnă gestionarea cererii de utilizare a autoturismului în regiunea unde proprietarul își desfășoară activitatea. Comparativ cu alte politici de transport destinate să gestioneze utilizarea autovehiculelor, parcare prezintă două avantaje:

- Managementul parcării nu necesită investiții mari, ca cele din infrastructură sau suplimentarea transportului public și poate fi realizată într-o perioadă relativ scurtă.
- Un fel de management al parcării poate fi deja regăsit în aproape toate orașele mari din Europa. Acest lucru duce la un nivel de acceptabilitate publică mult mai mare decât în cazul noilor măsuri de gestionare a utilizării autoturismului, cum este de exemplu introducerea unei taxe de congestie²⁴.

Perioadele lungi de căutare a unui loc de parcare de către utilizatori, cel puțin în zonele aglomerate, sunt adesea puse pe seama lipsei locurilor de parcare. Una dintre soluțiile sugerate de-a lungul timpului era reprezentată de amenajarea unor noi locuri de parcare cu plată. O strategie inteligentă și eficientă constă în gestionarea locurilor actuale, sau chiar reducerea numărului acestora. Strategiile și măsurile adecvate de gestionare a parcarilor pe stradă pot rezolva adesea problema, transferând cererea de la parcare pe stradă la parcare în afara carosabilului, fie că este vorba de parcarile supraetajate urbane, sau parcarile de tip Park & Ride de la intrările în orașe. Această măsură poate funcționa doar ca măsură complementară a altor măsuri precum: Strategii de transport pentru companii și școli; Implementare sisteme de sharing; Dezvoltare infrastructură pentru biciclete; Dezvoltare serviciu transport public; Realizare Park & Ride; Prioritizare transport public și ciclism.

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		
2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	

²⁴ chrome-

extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fpark4sump.eu%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2020-11%2FPARK4SUMP_reasons_24112020_RO_web.pdf&clen=13864386&chunk=true



2021	154.711	445.863	133.135	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.703	Anul implementării	
2023	140.944	433.244	129.367		
2024	139.049	439.076	131.108		
2025	136.924	442.826	132.228		
2026	134.566	458.591	136.935		
2027	131.976	449.040	134.083		
2028	129.155	451.676	134.870		
2029	126.102	447.698	133.683		
2030	122.816	441.891	131.949		
	Măsura 4	20.462,1	6.146,4	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	5,2	5,2	%	

3.5. Măsura 5 - Infrastructură pentru biciclete

Ciclismul are un rol major în orice Plan de Transport Urban Durabil. Acesta ajută la reducerea ambuteiajelor, a poluării locale a aerului și a emisiilor de gaze cu efect de seră și la asigurarea unei stări de sănătate bună a populației. Aproximativ 20% dintre călătoriile cu autovehiculul sunt mai mici de 3 kilometri, o distanță care poate fi parcursă ușor cu bicicleta în mai puțin de 15 minute. Dacă oamenii aleg să facă unele dintre aceste călătorii cu bicicleta, am putea observa impactul considerabil asupra congestiei locale și poluării.

Următoarele măsuri pot fi puse în aplicare pentru a promova și crește gradul de folosire a bicicletelor:

- Extinderea și îmbunătățirea rețelelor de ciclism și a conectivității de tip rețea între diferitele secțiuni pentru a face toate zonele accesibile mijloacelor de transport nemotorizate.
- Îmbunătățirea confortului și a siguranței benzilor pentru bicicliști, precum și adaptarea infrastructurii rutiere (de exemplu, intersecții, traversări) și a indicatoarelor de trafic pentru a acorda prioritate bicicliștilor și a le garanta călătoriile mai sigure.
- Oferirea de servicii suplimentare pentru biciclete, cum ar fi facilități de parcare și transfer sigure și confortabile, ateliere de reparații, sisteme de închiriere sau adaptarea la vehiculele de transport în comun.
- Stimularea folosirii bicicletelor electrice, de exemplu, prin oferirea de informații, puncte de alimentare sau stimulente speciale.
- Campanii de informare și marketing pentru influențarea comportamentului de călătorie al cetățenilor.
- Oferirea de cursuri de instruire pentru o folosire mai sigură a bicicletelor.



Municipiul Braşov implementează proiectul cu titlul „Realizare infrastructură integrată pentru trafic pietonal și ciclism cu facilități complementare - Traseu 1”, cod SMIS 126994, finanțat prin Programul Operațional Regional 2014-2020, apelul de proiecte cu numărul POR /182/4/1, componenta 1: POR /2017/4/4.1/1, aferent Axei prioritare 4: Sprijinirea dezvoltării urbane durabile, Obiectivul specific 4.1: Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă. Valoarea totală a proiectului este de 8.137.245,34 lei. Perioada de implementare a proiectului este de 34 de luni.

De asemenea, Municipiul Braşov implementează și proiectul cu titlul “Realizare infrastructură integrată pentru trafic pietonal și ciclism cu facilități complementare - Traseu 2”, cod SMIS 126995, finanțat prin Programul Operațional Regional 2014-2020, apelul de proiecte cu numărul POR/182/4/1/, componenta 1: POR/2017/4/4.1/1, aferent Axei prioritare 4: Sprijinirea dezvoltării urbane durabile, Obiectivul specific 4.1: Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă. Valoarea totală a proiectului este de 3.828.799,94 lei. Perioada de implementare a proiectului este de 35 de luni.

Obiectivul general al proiectelor constă în reducerea emisiilor GES în Municipiul Braşov prin creșterea atractivității modurilor de transport nemotorizate și reducerea deplasărilor cu autoturismele personale²⁵.



Figura 14. Traseele pentru infrastructura ciclabilă (sursa: Primăria Municipiului Braşov)

²⁵ https://www.brasovcity.ro/ro/primaria/proiecte_europene_in_implementare

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		
2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711	445.863	133.170	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.736	Anul implementării	
2023	140.457	431.748	128.954		
2024	138.054	435.932	130.204		
2025	135.397	437.887	130.788		
2026	132.485	451.499	134.853		
2027	129.319	439.999	131.418		
2028	125.899	440.289	131.505		
2029	122.224	433.933	129.606		
2030	118.295	425.625	126.998		
	Măsura 5	36.728	11.097	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	9,3	9,3	%	

3.6. Măsura 6 - Ecologizare transport public

La momentul actual, cele mai multe orașe europene încearcă să transforme transportul public echipat cu motoare cu ardere internă în transport public electric. Avantajele vor fi certe în ceea ce privește calitatea aerului din zone urbane, dar și în privința consumurilor energetice. Avantajul principal al autobuzelor electrice este că nu poluează chimic și fonic, la utilizarea intensivă în mediul urban. Autobuzele cu motoare cu ardere internă devin, după o perioadă mai îndelungată de utilizare, o sursă extrem de importantă de emisii poluante, iar autobuzele hibride au costuri cam la același nivel cu autobuzele electrice.

La autobuzele electrice, lucrurile sunt extrem de simple, pentru că amenajarea unor stații speciale de încărcare în garaj sau la capăt de linie este facilă și puțin costisitoare. De asemenea, costul de încărcare este extrem de redus în comparație cu costurile combustibililor fosili. De asemenea, trebuie asigurată o infrastructură pentru autobuzele electrice cât mai eficientă. În ultimii ani a fost dezvoltată, optimizată și implementată încărcarea acumulatorilor cu energie electrică fără conexiune (wireless), prin inducție. Acest procedeu se utilizează cu succes și la încărcarea rapidă a acumulatorilor



autobuzelor electrice. Dispozitivul folosit la încărcare se numeşte pantograf şi se poate monta pe autobuzul electric sau pe staţia de încărcare. Costurile pentru implementarea unui punct de încărcare prin inducţie a autobuzelor electrice este situat între 45.000 şi 90.000 de Euro (Sursa: Clean Technica).

Municipiul Braşov implementează proiectul „Achiziţia unui număr de 32 autobuze electrice şi 20 autobuze electric hibride”, în cadrul Programului privind îmbunătăţirea calităţii aerului şi reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, utilizând autovehicule mai puţin poluante în transportul public local de persoane, finanţat de Administraţia Fondului pentru Mediu²⁶. Valoarea totală a proiectului este de 137.000.000 lei, cu o finanţare nerambursabilă de la Administraţia Fondului pentru Mediu în valoare de 109.600.000 lei. Obiectivul proiectului îl reprezintă reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin utilizarea, în cadrul serviciului de transport public din Municipiul Braşov, a unor vehicule mai puţin poluante. Scopul proiectului este reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) şi îmbunătăţirea calităţii aerului prin îmbunătăţirea flotei de vehicule ce asigură furnizarea serviciului de transport public în Municipiul Braşov²⁷.



Figura 15. Achiziţii de mijloace de transport public ecologice (sursa: Primăria Municipiului Braşov)

²⁶ https://www.brasovcity.ro/ro/primaria/proiecte_europene_in_implementare

²⁷ https://www.brasovcity.ro/ro/primaria/proiecte_europene_in_implementare



Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	308	49.784	16.736		
2014	359	40.811	13.445		
2018	406	39.900	11.802		
2020	432	41.604	12.112	Date existente	
2021	154.711	43.162	12.566	Date estimate	
2022	156.866	41.176	11.987	Anul implementării	
2023	160.407	39.865	11.606		
2024	163.939	38.753	11.282		
2025	167.464	37.786	11.001		
2026	170.982	33.573	9.774		
2027	174.492	36.163	10.528		
2028	177.995	35.466	10.325		
2029	181.490	34.828	10.139		
2030	184.977	37.352	10.711		
	Măsura 6	4.251,7	1.400,9	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	10,4	10,4	%	

3.7. Măsura 7 - Realizare Park & Ride

Având în vedere dezvoltarea accelerată a zonelor industriale, economice și rezidențiale ale Municipiului Braşov, sunt necesare parcuri în zonele socio-culturale și de agrement care se vor dezvolta și la intrările în oraş. De asemenea, odată cu extinderea ariei construite a Zonei Metropolitane Braşov, mobilitatea va creşte accelerat în următorii ani în zona analizată. Necesitatea existenței locurilor de parcare deja constituie o problemă pentru Municipiul Braşov, care va fi curând resimțită în toate localitățile Zonei Metropolitane.

Park & Ride este un concept împrumutat din marile oraş europene. Facilitățile acestui concept sunt reprezentate de locurile de parcare situate în apropierea transportului public care oferă navetiștilor posibilitatea de a se îndrepta către centrul oraşului. Maşinile sunt lăsate în parcare pe durata zilei și preluate când proprietarul se întoarce. De obicei, zonele „Park & Ride” sunt localizate în zonele de periferie ale oraşelor metropolitane. Facilitățile „Park & Ride” permit navetiștilor să evite stresul provocat de condusul de-a lungul drumurilor aglomerate și căutarea de parcuri în zonele în care parcatul este foarte scump.



În acest mod, se reduce congestiunea prin utilizarea transportului public în segmentele aglomerate din zonele urbane.

Din păcate, nu există prea multe cercetări asupra avantajelor și dezavantajelor conceptului Park & Ride. De-a lungul timpului, s-a sugerat că ar exista o lipsă de dovezi clare în sprijinul impactului în reducerea congestiunii traficului. Facilitățile „Park & Ride” ajută navetiștii care trăiesc dincolo de distanța practică de mers pe jos, de la stațiile de tren sau autobuz. De asemenea, sunt utile pentru navetiștii care dețin autoturisme pe combustibili alternativi, care de obicei parcurg distanțe scurte, iar realimentarea lor este mai aproape de casă decât destinația finală. Majoritatea parcarilor de tip „Park & Ride” sunt dotate cu zone de așteptare pentru pasageri și/ sau toalete, informații de călătorie precum pliante și postere informative. Aceste zone pot oferi și facilități importante precum: birou de turism, magazine de produse alimentare, spălătorie auto sau cafenele.

Principalele acțiuni necesare proiectării și implementării sistemelor de parcare ar fi:

- Integrarea într-o singură aplicație a întregului sistem de monitorizare, gestiune și control al unei parări urbane.
- Alinierea la standardele și politicile europene în domeniul parcarilor inteligente.
- Dimensionarea unui sistem de alimentare cu energie verde prin utilizarea de sisteme inovative.
- Implementarea unor stații de încărcare a autovehiculelor complet electrice.
- Eficientizarea traficului rutier în zona parcarilor.
- Diminuarea congestiei rutiere prin reducerea substanțială a timpului necesar pentru găsirea unui loc de parcare.

Municipiul Braşov implementează proiectul cu titlul „Construire Park & Ride - Bartolomeu”, cod SMIS 126992, finanțat prin Programul Operațional Regional 2014-2020, apelul de proiecte cu numărul POR /182/4/1, componenta 1: POR /2017/4/4.1/1, aferent Axei prioritare 4: Sprijinirea dezvoltării urbane durabile, Obiectivul specific 4.1: Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă. Perioada de implementare a proiectului este de 50 de luni, respectiv perioada 01.05.2018-30.06.2022, aceasta cuprinzând și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea contractului de finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor. Valoarea totală a proiectului este de 54.667.427,01 lei. Obiectivul general al proiectului este reducerea emisiilor GES în Municipiul Braşov prin încurajarea schimbării modale de la transportul privat la transportul public prin intermediul unei parări de transfer de tip „Park & Ride”. Pornind de la Planul de Mobilitate Urbană Durabilă și de la Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană Braşov în care au fost evidențiate principalele deficiențe care afectează calitatea vieții și mobilitatea la nivelul Municipiului Braşov, respectiv poluarea atmosferică și fonică din cauza traficului rutier motorizat, s-a stabilit scopul proiectului – diminuarea



fluxurilor motorizate de pe reţeaua stradală şi reducerea cererii de locuri de parcare din Municipiul Braşov prin facilitarea accesului populaţiei la sistemul de transport public şi/ sau nemotorizat. Parcarea de transfer va contribui la reducerea fluxurilor motorizate pe reţeaua stradală a municipiului, decongestionarea traficului şi reducerea cererii de locuri de parcare din municipiu, consecinţe care se vor concretiza în reducerea emisiilor de echivalent CO₂ din traficul rutier la nivelul Municipiului Braşov. În aceste condiţii, proiectul răspunde atât obiectivelor PMUD cât şi obiectivului specific al PI4e din POR 2014-2020 care vizează „reducerea emisiilor de carbon în municipiile reşedinţă de judeţ prin investiţii bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă”²⁸.



Figura 16. Park & Ride Braşov (sursa: Primăria Municipiului Braşov)

Anul	Vehicule etalon total		Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr		MWh	tone		
2008	111.887		354.020	109.449		
2014	130.282		394.574	119.144		
2018	147.571		383.905	115.363		
2020	156.840		462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711		445.863	133.170	Date estimate	
2022	142.606		420.975	125.736	Anul implementării	

²⁸ https://www.brasovcity.ro/ro/primaria/proiecte_europene_in_implementare



TOMORROW



Agency of Braşov for the
Management of Energy and Environment

2023	139.809	429.754	128.358		
2024	136.726	431.741	128.952		
2025	133.361	431.303	128.821		
2026	129.711	442.044	132.029		
2027	125.776	427.944	127.818		
2028	121.557	425.107	126.970		
2029	117.055	415.579	124.125		
2030	112.267	403.937	120.406		
	Măsura 7	58.415,9	17.688,9	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	14,8	14,8	%	

3.8. Măsura 8 - Priorizare transport public și ciclism

Autoritățile implicate în planificarea rețelelor de transport utilizează ghiduri de bune practici, precum Global Street Design Guide. Acesta prezintă o abordare a designului stradal care să răspundă provocărilor de astăzi și cererilor de mâine. Bazat pe principiul că străzile sunt și spații publice, arterele trebuie gândite astfel încât să poată fi folosite eficient de către toți utilizatorii: pietoni, bicicliști, pasageri și șoferi. Într-un context urban, proiectarea străzilor trebuie să răspundă nevoilor pietonilor, bicicliștilor, șoferilor de vehicule personale, navetiștilor, oamenilor de afaceri și să asigure servicii necesare acestora, toate într-un spațiu restrâns.

Planificarea multi-modală vine cu următoarele avantaje:

- Străzile deservește moduri diferite și oferă utilizatorilor opțiuni multiple de mobilitate.
- Străzile oferă oamenilor posibilitatea unor călătorii sigure, atractive și convenabile, pe jos, pe bicicletă, precum și cu vehiculele motorizate.
- Străzile contribuie la creșterea eficienței orașelor.



This project received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847136.



Figura 17. Diferența dintre organizarea stradală doar în avantajul utilizatorilor de vehicule personale și organizarea stradală multi-modală, în avantajul tuturor categoriilor de utilizatori²⁹

Este necesar ca spațiul stradal să fie partajat echitabil tuturor categoriilor de utilizatori. În acest sens, specialiștii propun multiple soluții particularizate în funcție de zona de implementare.

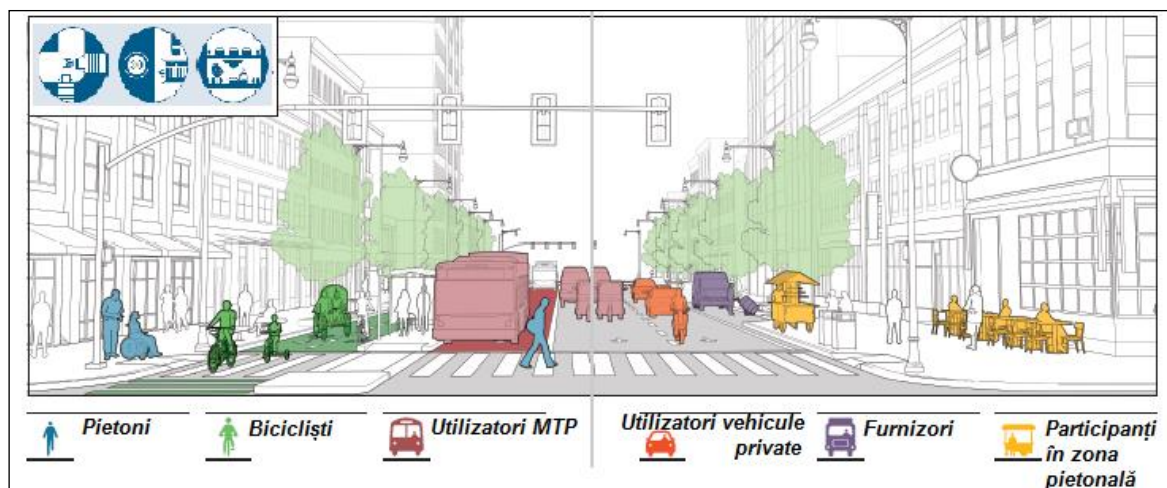


Figura 18. Model de partajare a spațiului stradal de către toți utilizatorii³⁰

²⁹ Global Street Design Guide

³⁰ Global Street Design Guide

Aceeaşi analiză se poate realiza la nivelul Municipiului Braşov. Acesta este un exemplu de oraş în care planificarea stradală a fost făcută în interesul utilizatorilor de vehicule personale. Schimbările începute în deceniile trecute au avut ca intenţie creşterea capacităţii de trecere şi fluidizarea traficului rutier. În ciuda creşterii capacităţii de trecere a arterei, problemele rămân aceleaşi la orele de vârf.

Una dintre soluţiile necesar a fi adoptate este implementarea de benzi dedicate transportului public, benzi pentru biciclişti, având ca scop prioritizarea acestor categorii de utilizatori.

Municipiul Braşov implementează proiectul cu titlul „Amenajare benzi dedicate transportului public şi trotuare adiacente”, cod SMIS 126993, finanţat prin Programul Operaţional Regional 2014-2020, apelul de proiecte cu numărul POR /182/4/1, componenta 1: POR /2017/4/4.1/1, aferent Axei prioritare 4: Sprijinirea dezvoltării urbane durabile, Obiectivul specific 4.1: Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reşedinţă de judeţ prin investiţii bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă. Perioada de implementare a proiectului este de 34 de luni. Valoarea totală a proiectului este de 16.635.940,40 lei. Obiectivul general al proiectului îl reprezintă creşterea atractivităţii transportului public din Municipiul Braşov, prin amenajarea de benzi dedicate şi trotuare adiacente, cu efect pozitiv direct asupra reducerii emisiilor de echivalent CO₂, generate de transportul rutier motorizat. Pornind de la Planul de Mobilitate Urbană Durabilă şi de la Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană Braşov în care au fost evidenţiate principalele deficienţe care afectează calitatea vieţii şi mobilitatea la nivelul Municipiului Braşov, respectiv poluarea atmosferică şi fonică din cauza traficului rutier motorizat, s-a stabilit scopul proiectului – creşterea nivelului calităţii vieţii locuitorilor din Municipiul Braşov prin îmbunătăţirea semnificativă a condiţiilor de mediu. Prin creşterea atractivităţii sistemului de transport public se urmăreşte descurajarea utilizării autoturismului pentru deplasările urbane, scăderea nivelului de congestie şi poluare chimică şi fonică generate de transportul privat, creşterea vitezei medii de deplasare a vehiculelor de transport public de călători şi implicit reducerea timpului petrecut de acestea în trafic, generând în mod direct scăderea emisiilor de echivalent CO₂³¹.

³¹ https://www.brasovcity.ro/ro/primaria/proiecte_europene_in_implementare



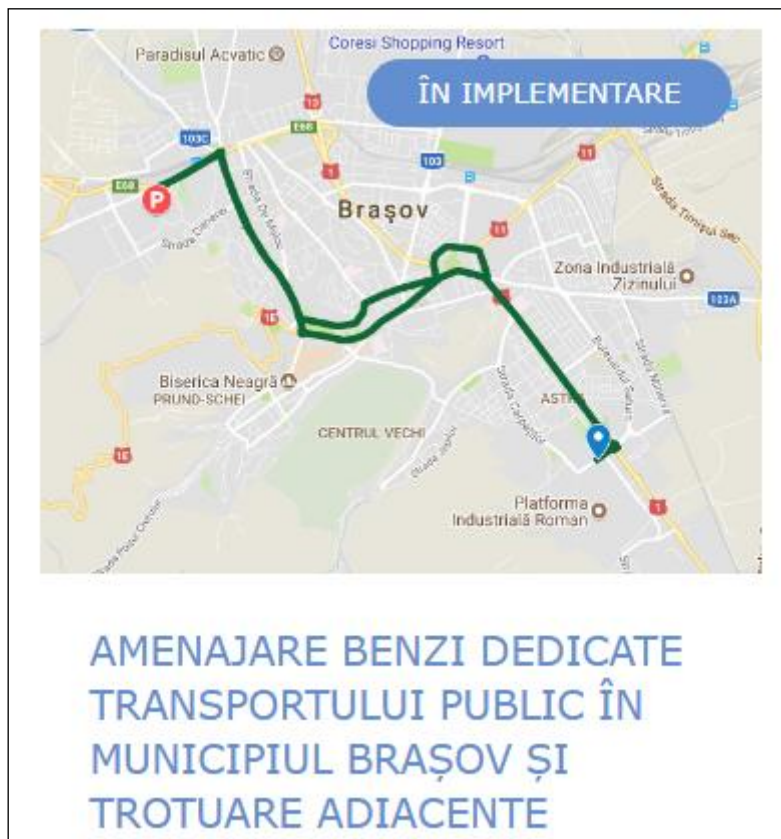


Figura 19. Traseu benzi dedicate pentru transport public (sursa: Primăria Municipiului Braşov)

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		
2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711	445.863	133.170	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.736	Anul implementării	
2023	139.971	430.252	128.507		
2024	137.058	432.789	129.265		
2025	133.870	432.949	129.313		
2026	130.404	444.408	132.735		
2027	126.662	430.958	128.718		



2028	122.643	428.902	128.104		
2029	118.347	420.167	125.495		
2030	113.774	409.359	122.145		
Măsura 8		52.993,9	15.950,4	MWh	tone
Reducere - energie și CO ₂		13,4	13,4	%	

3.9. Măsura 9 - Înnoire parc auto municipal (inclusiv TAXI)

Parcul auto din România „a crescut în ultimii ani cu aproximativ 2% de la un an la altul”, potrivit datelor Direcției Regim Permise de Conducere și Înmatriculare a Vehiculelor (DRPCIV), conform Mediafax. La nivel local, parcul de autovehicule crește în ritm accentuat, ceea ce va duce la creșterea consumului energetic și a emisiilor de CO₂ produse de traficul rutier.

Pentru a limita și reduce consumul energetic înnoirea continuă a parcului de autovehicule local este necesară. Această măsură se poate aplica flotei municipale (inclusiv taximetrie) și flotei private și comerciale.

Municipiul Braşov implementează proiectul cu titlul „achiziția de mijloace de transport moderne”, cod SMIS 126996, finanțat prin Programul Operațional Regional 2014-2020, apelul de proiecte cu numărul POR /182/4/1, componenta 1: POR /2017/4/4.1/1, aferent Axei prioritare 4: Sprijinirea dezvoltării urbane durabile, Obiectivul specific 4.1: Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă. Perioada de implementare a proiectului este de 18 de luni. Valoarea totală a proiectului este de 91.271.190 lei. Obiectivul general al proiectului este reducerea emisiilor de carbon în Municipiul Braşov prin creșterea atractivității transportului public ca urmare a modernizării flotei de vehicule. Prin creșterea atractivității sistemului de transport public se urmărește descurajarea utilizării autoturismului pentru deplasările urbane și scăderea nivelului de congestie și poluare chimică și fonică generate de transportul privat, generând în mod direct scăderea emisiilor de CO₂ precum și al altor emisii (NO_x, PM₁₀ etc.)³².

³² https://www.brasovcity.ro/ro/primaria/proiecte_europene_in_implementare





Figura 20. Achiziția de mijloace de transport moderne (sursa: Primăria Municipiului Braşov)

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		
2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711	445.863	133.170	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.736	Anul implementării	
2023	141.187	433.992	129.624		
2024	139.547	440.648	131.612		
2025	137.687	445.295	133.000		
2026	135.607	462.137	138.030		
2027	133.305	453.560	135.469		
2028	130.783	457.369	136.606		
2029	128.040	454.580	135.774		
2030	125.076	450.024	134.413		
	Măsura 9	12.329,1	3.682,4	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	3,1	3,1	%	

3.10. Măsura 10 - Mobilitate sustenabilă la nivelul universităţii

Universitatea Transilvania din Braşov (UNITBV) este cea mai mare universitate din centrul ţării, o universitate comprehensivă care oferă programe în 43 de domenii de ştiinţă. Ea are o infrastructură compusă din 21 corpuri de clădiri, dintre acestea, 7 corpuri sunt situate în centrul istoric al Braşovului, 10 corpuri sunt în complexul Colina, iar 4 sunt în alte zone ale oraşului. În cadrul universităţii studiază în total 20.255 de studenţi şi îşi desfăşoară activitatea 721 de cadre didactice. Universitatea Transilvania din Braşov deţine cel mai mare Institut de Cercetare din România, construit din fonduri europene. Institutul este format din 12 clădiri cu eficienţă energetică ridicată şi găzduieşte 30 de centre de cercetare din toate domeniile de studii ale Universităţii³³.

Problemele actuale de mobilitate, în ceea ce priveşte comunitatea Universităţii Transilvania din Braşov, sunt:

- Gradul redus de atractivitate al sistemului de transport public din Braşov, pentru studenţii Universităţii Transilvania.
- Probleme de accesibilitate a utilizatorilor transportului public către anumite zone sau clădiri ale Universităţii (Colina Universităţii, Institutul de Cercetare Dezvoltare).
- Ambuteiajele de la orele de vârf dimineaţa şi seara pentru Municipiul Braşov, care au impact asupra timpului zilnic de deplasare.
- Eficienţa redusă a strategiilor locale pentru a încuraja utilizarea transportului public de către studenţii Universităţii Transilvania.

Universitatea Transilvania din Braşov face parte din reţeaua europeană U-Mob³⁴, a cărei activitate are ca scop rezolvarea problemelor de mobilitate în oraşele universitare. Strategia urmăreşte rezolvarea următoarelor probleme şi nevoi:

- Probleme majore de mobilitate la nivelul Zonei Metropolitane Braşov.
- Probleme de mediu la nivel regional.
- Nivel scăzut de cunoştinţe în domeniul mobilităţii urbane durabile a părţilor interesate la nivel universitar şi comunitar.
- Nivel redus de pregătire a formatorilor în domeniu.
- Nivel redus de specialişti în domeniu.

Anul	Vehicule etalon total	Total energie	Emisii CO ₂		
	Număr	MWh	tone		
2008	111.887	354.020	109.449		

³³ <https://www.unitbv.ro/>

³⁴ <https://u-mob.eu/members/>





TOMORROW



Agency of Braşov for the
Management of Energy and Environment

2014	130.282	394.574	119.144		
2018	147.571	383.905	115.363		
2020	156.840	462.353	138.095	Date existente	
2021	154.711	445.863	133.170	Date estimate	
2022	142.606	420.975	125.736		
2023	141.349	434.490	129.773		
2024	139.879	441.696	131.925		
2025	138.196	446.942	133.492		
2026	136.300	464.500	138.736		
2027	134.190	456.574	136.369		
2028	131.868	461.165	137.740		
2029	129.333	459.169	137.144		
2030	126.583	455.446	135.896		
	Măsura 10	6.907,2	2.199,0	MWh	tone
	Reducere - energie și CO ₂	1,8	1,8	%	



This project received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847136.



TOMORROW

www.citiesoftomorrow.eu

Tomorrow is a Horizon 2020 funded project, aiming at empowering local authorities to lead the transition towards low-carbon, resilient and more liveable cities. In the framework of the project, six cities will develop 2050 transition roadmaps together with citizens and other local stakeholders and serve as pilot for the transition of European territories.

CONTACT

office@abmee.ro, contact@citiesoftomorrow.eu