

ROMÂNIA

Acord pentru Servicii de Asistență Tehnică Rambursabile
privind Programul de Dezvoltare Urbană a Municipiului
București (P169577)

Componenta 5: Implementarea Planului de Mobilitate Urbană Durabilă pentru București și Ilfov

Livrabilul 17

**Îmbunătățirea Transportului Public, a
Managementului Mobilității și a
Sistemelor Inteligente de Transport**

Aprilie 2021



Declinarea responsabilității

Prezentul document este elaborat de Banca Internațională pentru Reconstrucție și Dezvoltare/Banca Mondială. Constatările, interpretările și concluziile exprimate în prezentul document nu reflectă în mod necesar opiniile directorilor executivi ai Băncii Mondiale sau ale guvernelor reprezentate de aceștia. Banca Mondială nu garantează acuratețea datelor incluse în acest document.

Raportul nu reflectă în mod necesar punctul de vedere al Uniunii Europene sau al Guvernului României.

Declarație privind drepturile de autor

Materialele din prezenta ediție sunt protejate prin drepturi de autor. Reproducerea și/sau transmiterea unor pasaje din prezentul document fără permisiune poate constitui o încălcare a legilor aplicabile.

Pentru a obține permisiunea de a fotocopiază sau reimprima orice secțiune din prezentul document, vă rugăm să transmiteți o solicitare care să cuprindă informații complete fie către: (i) Primăria Municipiului București (B-dul. Regina Elisabeta, nr. 47, Sector 5, București); sau (ii) Banca Mondială România (Str. Vasile Lascăr, nr. 31, et. 6, Sector 2, București, România).

Prezentul raport a fost transmis în cadrul Acordului pentru Servicii de Asistență Tehnică Rambursabile privind *Programul de Dezvoltare Urbană a Municipiului București*, încheiat de Primăria Municipiului București cu Banca Internațională pentru Reconstrucție și Dezvoltare la 4 martie 2019. El corespunde Livrabilului 17 din cadrul acordului sus-menționat.

MULȚUMIRI

Prezentul raport a fost transmis în conformitate cu prevederile Acordului de servicii de asistență tehnică rambursabile privind Programul de dezvoltare urbană a Municipiului București și pregătit sub îndrumarea și supravegherea Dnei Karla Gonzalez Carvajal (Manager de Practică, Transport, Europa și Asia Centrală) și a Dnei Tatiana Proskuryakova (Manager de Țară, România și Ungaria). Acest raport a fost elaborat de o echipă coordonată de Nadia Badea (Specialist senior pe probleme de infrastructură) și Dominic Pasquale Patella (Specialist senior transport) și formată din Jamie Lee Brown (Specialist transport), Tamara Djukic (Specialist ITS), John Barry (Specialist transport urban), Edward Thompson (Specialist transport urban), Graciela Tejeda (Asistent senior de program) și Valentin Onofriciuc (Asistent echipă).

Echipa dorește să își exprime recunoștința pentru excelența colaborare, îndrumare și feedback-ul oferite de reprezentanții Municipiului București și Asociației de dezvoltare intercomunitară pentru transport public București – Ilfov.

ABREVIERI ȘI ACRONIME

RAPN	Recunoașterea automată a plăcuțelor numerice
GAP	Ghișeu automat pentru pasageri
IAV	Identificarea automată a vehiculului
LAV	Localizarea automată a vehiculului
MAV	Management automat al vehiculelor
CA	Consiliul de administrație
TRA	Tranzit Rapid cu Autobuzul
CMTB	Centrul de Management al Traficului în București
SMTB	Sistemul de Management al Traficului din București
CBRN	Chimic, bacteriologic, radiologic sau nuclear
SSCC	Sistemul de supraveghere al centrului de control
TCI	Televiziune cu circuit închis
EMV	Europay-MasterCard-Visa
BAB	Biroul de abonamente și bilete
TIC	Tehnologia Informației și a Comunicațiilor
STI	Sisteme de Transport Inteligente
RGPD	Regulamentul general privind protecția datelor
ICP	Indicatori-cheie de performanță
TFU	Tranzit feroviar ușor
CAM	Control acces media
MT	Ministerul Transporturilor
SMP	Standarde minime de performanță
STIB	Sistem de tranzit inteligent la bord
UB	Unități la bord
CNP	Cod numeric personal
EIP	Echipa de implementare a proiectului
CSP	Contract de servicii publice
TP	Transport Public
MTP	Managementul Transportului Public
RAS	Acord pentru Servicii de Asistență Tehnică Rambursabile
IFR	Identificarea frecvenței radio
ISITR	Interfață standard pentru informații în timp real
STB	Societatea de Transport București (operatorul principal de suprafață în București)
PMUD	Plan de Mobilitate Urbană Durabilă
TL	Transport pentru Londra
TPBI	Transport Public București-Ilfov/ Asociația pentru Dezvoltarea Intercomunitară pentru Transportul Public pentru București-Ilfov responsabil de monitorizarea implementării PMUD
MCC	Managementul cererii de călătorie
DAB	Distribuitor automat de bilete
ZEUR	Zona de emisii ultra reduse
CTU	Controlul traficului urban
MV	Monitorizarea vehiculelor
SMV	Sistemul de management al vehiculelor
BM	Banca Mondială

CUPRINS

I. Prezentarea misiunii	8
II. Rezumatul executiv al constatărilor și revizuirea recomandărilor	10
Prezentare generală a raportului	10
Importanța instituțională și contextul mai larg	11
Principalele constatări și recomandări	12
III. Reproiectarea rutelor de transport cu autobuzul	16
Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol	16
Contextul mai larg pentru schimbarea rețelei de autobuze	16
Măsurile curente pentru implementarea schimbării rețelei	18
Analiza unui proces de transformare a rețelei de autobuze	21
Aplicarea liniilor directe și obiectivelor de planificare a serviciilor: Studiu de caz	38
Personal și resurse	41
Rezumatul recomandărilor pentru reproiectarea rețelei	44
IV. Măsuri suplimentare pentru a crește eficiența transportului public	47
Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol	47
Măsuri ofertă	48
Măsuri cerere	52
Cazuri de studiu	55
Concluzii	57
V. Integrarea vânzării de bilete	58
Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol	58
Prezentare generală a transportului urban public București-Ilfov	58
Cadrul politic	59
Măsurile actuale de vânzare de bilete și planurile de dezvoltare	60
Cerințe funcționale ale sistemului integrat de vânzare de bilete	68
Opțiuni tehnologice	71
Cadrul operațional și regulile de afaceri	76
Ghid	79
Organizare și Management	84
VI. Sisteme de transport inteligente	90
Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol	90
Context pentru Programul TPBI privind îmbunătățirea STI	91
Prezentarea generală a STI actuale	91
Elemente și funcționalități ale STI actuale	93
Analiza SWOT	100
Strategii STI pentru transportul public – Cerințe funcționale	104

Planificarea operațiunilor și cerințelor tehnologice	113
Ghid	120
Dezvoltarea capacității instituționale.....	124
VII. Anexa I: Harta curentă a rețelei de autobuze.....	125
VIII. Anexa II: Rețea de autobuze Re-proiectarea Zonelor de Studiu.....	126
IX. Anexa III: Beneficii STI – Studii de Caz.....	137
X. Anexa IV: Tehnologie și infrastructură TIC pentru servicii STI	143

I. Prezentarea misiunii

1. Municipiul București a solicitat sprijinul Băncii Mondiale pentru a oferi asistență tehnică ținută și orientată pe implementare pentru cinci elemente principale: 1) Elaborarea Strategiei integrate de dezvoltare urbană a Bucureștiului, planificarea și gestionarea investițiilor de capital; 2) Regenerarea urbană a centrului istoric al Bucureștiului; 3) Îmbunătățirea funcțiilor și rezultatelor dezvoltării economice locale; 4) Programul de reducere a riscului seismic din București; și, 5) Planul de mobilitate urbană durabilă pentru București-Ilfov. În acest scop, un Acord pentru Servicii de Asistență Tehnică Rambursabile (RAS) privind Programul de Dezvoltare Urbană a Municipiului București a fost semnat între Municipiul București și Banca Mondială în data de 4 martie 2019. Domeniul de lucru este organizat în jurul a cinci componente principale corespunzătoare aspectelor menționate mai sus.

2. Acest raport este transmis ca parte a asistenței oferite în cadrul *Componentei 5: Planul de mobilitate urbană durabilă pentru București-Ilfov*, care are ca obiectiv principal furnizarea de asistență pentru București în:

- i. consolidarea capacității sale instituționale de a pune în aplicare o serie de intervenții propuse incluse în Planul său de mobilitate urbană durabilă (PMUD), în special la: (i) actualizarea modelului cererii de transport pentru București-Ilfov; (ii) proiectarea și testarea instrumentelor de sondaj și a metodologiilor de eșantionare pentru a înțelege cererea de transport și comportamentele de transport ale diferitelor grupuri de utilizatori, de ex. femei, copii, vârstnici, populații cu venituri mici și persoane cu dizabilități; (iii) dezvoltarea unei structuri organizaționale pentru un departament de planificare a transporturilor care să dețină modelul și să conducă sondaje viitoare pentru a informa actualizările periodice de planificare;
- ii. îmbunătățirea transportului public, a managementului mobilității și a Sistemelor Inteligente de Transport (SIT) prin: (i) sprijinirea Bucureștiului în dezvoltarea unui scop de lucru propus pentru reproiectarea rutelor de autobuz care facilitează integrarea intermodală, reduc timpul de transport, gestionează concurența și/sau oferă măsuri de redundanță care oferă clienților mai multe opțiuni pentru a ajunge la destinații; (ii) propunerea de măsuri suplimentare pentru creșterea eficienței proiectelor de transport public în zona București-Ilfov; (iii) evaluarea oportunităților și/sau obstacolelor integrate de vânzare de bilete și sprijinirea Bucureștiului în elaborarea unui plan de lucru propus cu repere pentru implementarea posibilă a unui sistem de vânzare de bilete complet integrat în toate modurile de transport public din București și Ilfov; și (iv) sprijinirea Bucureștiului la dezvoltarea unei specificații funcționale propuse pentru STI care acoperă rezultatele de bază și cerințele de performanță pe care STI ar putea să le atingă și un ghid propus pentru implementarea sa; și
- iii. efectuarea unei analize financiare a fluxurilor de numerar de la tarife și alte surse între modurile de transport care operează în București și Ilfov la recomandări privind tacticile pentru a îmbunătăți potențialul sustenabilitatea financiară.

3. Beneficiarul asistenței acordate în cadrul Componentei 5 este Municipiul București, care a mandatat Asociația pentru Dezvoltarea Intercomunitară pentru Transportul Public pentru București-Ilfov (Asociația/TPBI) cu implementarea PMUD. În acest scop, s-a semnat un protocol de colaborare între Municipiul București și Asociație/TPBI.

4. În cadrul acestor servicii de asistență tehnică, Banca Mondială a acordat sprijin specific intervențiilor specifice prezentate în PMUD care vizează îmbunătățirea transportului public (reproiectarea rutelor de autobuz și alte măsuri pentru creșterea eficienței transportului public) și îmbunătățirea mobilității și gestionarea traficului (sisteme integrate inteligente de transport și de vânzare de bilete). Aceste intervenții vizează abordarea unora dintre principalele preocupări pentru realizarea mobilității la standarde europene, cum ar fi lipsa unei abordări integrate a transportului local, existența unor rute suprapuse, existența unor zone mari fără facilități de transport public și lipsa unui Sistem de Transport Inteligent și un sistem integrat de vânzare de bilete.

5. Raportul curent corespunde Livrabilului 17 din Acordul pentru Servicii de Asistență Tehnică Rambursabile și propune (i) domeniul de activitate pentru reproiectarea rutei pentru serviciile de transport cu autobuzul; (ii) măsuri suplimentare pentru îmbunătățirea eficienței proiectelor de transport public; (iii) un proiect de plan de lucru pentru implementarea vânzării de bilete complet integrate pe toate modurile de transport public și (iv) un proiect de specificații funcționale pentru STI.

II. Rezumatul executiv al constatărilor și revizuirea recomandărilor

Prezentare generală a raportului

6. Rețeaua curentă de transport public din oraș este extinsă, cu servicii de înaltă frecvență (în general) și acoperire cuprinzătoare în majoritatea, deși nu toate, părțile municipiului București. Alte zone au fost istoric mai puțin bine deservite, atât în orașele adiacente, cât și în ansamblul mai larg de comunități Ilfov. Un număr considerabil de servicii noi a fost deja introdus de Asociație în regiunea mai largă. În oraș, s-au produs modificări ale alinierilor serviciilor de transport cu autobuzul, tramvaiul și troleibuzul la ore regulate, însă rețeaua, în ansamblu, rămâne oarecum necoordonată în toate modurile. În plus, deși există obiective formale, monitorizate pentru performanța rețelei, nu se realizează o colectare regulată de date privind fiabilitatea/încărcările la nivel de traseu și nu există niciun proces pentru ca Asociația să încorporeze periodic constatările structurate ale sondajelor privind satisfacția clienților în analiza de dezvoltare a rețelei.

7. Prin urmare, există un domeniu considerabil pentru procesul de reproiectare pentru a introduce schimbări benefice în direcția unei rețele mai fiabile, cuprinzătoare, frecvente și ușor de utilizat. Capitolul III al acestui raport stabilește domeniul de aplicare al unui proces de reproiectare a rețelei de autobuze din București-Ilfov. Acesta include nu doar activitățile de pregătire a propunerilor pentru schimbarea hărții și orarelor, ci și contextul pentru a face aceste propuneri atât fezabile, cât și capabile de implementare, întrucât ambele părți sunt necesare. Acest capitol de definire a domeniilor a ilustrat și câteva exemple pentru raționalizarea potențială și argumentul pentru presupunerea existenței acestor scheme potențiale.

8. Redefinirea rețelei de autobuze ar trebui să fie însoțită de măsuri suplimentare care vizează creșterea eficienței proiectelor de transport public în București-Ilfov, cum ar fi politicile de parcare, benzile de transport public dedicate, măsurile de control al accesului sau redistribuirea cererii de la orele de vârf. Capitolul IV rezumă experiențele din alte orașe care ar putea fi explorate pentru implementare în zona metropolitană București – Ilfov.

9. În plus, integrarea dintre metrou și transportul de suprafață este mult mai puțin dezvoltată decât este posibil și de dorit și este mult sub ceea ce este obișnuit pentru orașele metropolitane. Acest lucru se aplică atât integrării fizice (cum ar fi stațiile intermodale), cât și planificării și calității serviciilor (cum ar fi informațiile oferite pasagerilor, vânzarea de bilete integrată). Capitolul V al acestui raport vizează stabilirea unui ghid pentru implementarea vânzării de bilete integrate, bazată pe înțelegerea situației existente, cerințele funcționale la nivel înalt ale sistemului dorit, direcția tehnologiei, cadrul operațional necesar și regulile de afaceri și măsuri de guvernare adecvate. Obiectivul final al implementării sistemului integrat de vânzare de bilete este de a face rețeaua de transport public în ansamblu mai eficientă și mai atractivă.

10. Toate măsurile propuse de aceste servicii de consultanță urmăresc să valorifice dezvoltarea rapidă a tehnologiilor informaționale și de date disponibile nu doar pasagerilor, ci și operatorilor și autorităților de transport public. Utilizarea tehnologiilor operaționale poate contribui la asigurarea unor servicii de transport public fiabile, oferind un nivel de supraveghere a serviciilor în timp real. Regiunea București-Ilfov are deja o serie de sisteme STI (de ex. sisteme automate de localizare a vehiculelor, contoare de pasageri, carduri inteligente etc.), dar acestea sunt subutilizate și fragmentate. Capitolul VI stabilește un ghid pentru actualizarea și crearea Sistemelor de Transport Inteligente (STI) coerente și integrate în București-Ilfov în jurul controalelor de semnal adaptive, gestionării benzii, furnizarea de informații în timp real și planificarea/dispecerizarea dinamică. Scopul general este de a utiliza STI pentru îmbunătățirea serviciului de transport public, îmbunătățirea

gestionării congestiei și sprijinirea deciziilor de planificare bazate pe date. Ghidul propus urmărește, de asemenea, să evidențieze oportunitățile pentru sistemele STI pentru a sprijini îmbunătățirea guvernantei sectoriale. Tehnologiile STI pot ajuta la reducerea asimetriilor informaționale între TPBI și operatori, oferind în același timp datele și sistemele de comunicații în timp real necesare unei coordonări instituționale solide.

Importanța instituțională și contextul mai larg

11. Acest raport ar trebui citit în contextul dezvoltării generale a regiunii București-Ilfov și a instituțiilor de transport urban în dezvoltare, care se află în proces de modernizare a furnizării de servicii. În mod specific, acest lucru se referă la contextul în care Asociația este încă relativ nouă și capacitățile sale de planificare a transportului sunt încă în dezvoltare. Autoritățile locale din București și Ilfov dezvoltă, de asemenea, arhitectura instituțională pentru îmbunătățirea transportului urban. În plus, guvernul național joacă un rol esențial în transportul urban al Bucureștiului prin proprietatea și funcționarea națională a sistemului de metrou și rolul guvernului național în măsurile politice care afectează transportul, în general. Subiectele luate în considerare în acest raport nu sunt, prin urmare, subiecte pur tehnice și relevanța lor se extinde și mai mult din cauza acestui context. În mod specific, aceasta include următoarele considerații:

- Sisteme de transport inteligente ale Orașului Inteligent: Sistemele de transport inteligente „Smart City” oferă instrumente puternice pentru îmbunătățirea eficienței și integrarea intrărilor și acțiunilor pe care diferite sisteme de infrastructură le oferă pentru optimizarea transportului. În plus, aceste instrumente oferă un mijloc de reducere a asimetriei informațiilor între operatori, Asociație și autoritățile locale din București și Ilfov. În prezent, lipsa informațiilor afectează capacitatea Asociației de a cuantifica oportunitățile, deficiențele și suprapunerile în serviciile de transport care sunt acoperite de Contractul de servicii publice. Lipsa acestor informații reprezintă o problemă și pentru operatorii de transport, deși profunzimea și amploarea expertizei lor operaționale asigură un acces mai mare la informații. Soluțiile STI pot și ar trebui privite ca instrumente pentru îmbunătățirea eficienței. Cu toate acestea, avantajul imediat al acestor sisteme este probabil cel al transparenței. Seturi de date exacte, deschise și care pot fi prelucrate ar oferi Asociației o viziune sinceră a calității serviciilor și a performanței operatorului la niveluri de detaliu care nu pot fi atinse în mod practic în prezent. Acest lucru ar schimba dinamica dintre instituții și ar împuternici administrațiile locale din București și Ilfov, prin intermediul Asociației, să joace un rol mai informat în activarea și gestionarea performanței companiilor active.
- Proiectarea rutei de autobuz: procesul de reproiectare a rutei de autobuz va căuta să optimizeze raportul calitate-preț pe care București-Ilfov îl primește din subvențiile de funcționare, îmbunătățind totodată serviciul pe care îl primesc clienții. În esență, acesta ar fi un proces instituțional intens prin care Bucureștiul și Ilfovul, reprezentate de Asociație, folosesc Contractul de servicii publice cu STB și alți operatori pentru a remodela serviciile. Asociația ar avea un rol cheie de jucat, dar ar trebui să avanseze atât în planificarea transportului, cât și în capacitățile de gestionare a contractelor. Dincolo de proiectele pilot inițiale, reproiectarea la scară mai mare a rețelei ar cere Asociației să mobilizeze a doua generație a modelului de transport București-Ilfov și să implementeze îmbunătățirea organizațională a funcțiilor de planificare a transportului, așa cum se descrie în livrabilul anterior al acestei asistențe tehnice. Acest lucru ar face ca Asociația să aibă un rol instituțional mai activ ca proiectant al serviciilor pentru care operatorii ar fi angajați în temeiul Contractului de servicii publice care trebuie respectat. Dacă o astfel de tranziție poate fi realizată, echilibrul instituțional dintre Asociație și companiile active ar fi fundamental diferit de cel curent.

- Sisteme de vânzare de bilete și măsuri suplimentare pentru creșterea eficienței transportului public: București-Ilfov este relativ unic printre țările membre ale UE, având în vedere proprietatea și funcționarea la nivel național a sistemului de metrou, combinate cu operatorii de suprafață deținuți local (ceea ce este neobișnuit).¹ La nivel internațional, există exemple de proprietate națională a sistemelor de metrou² care sunt adesea (deși nu întotdeauna) completate de proprietatea națională a operatorilor de suprafață. Integrarea sistemelor de vânzare de bilete București-Ilfov și integrarea potențială a tarifelor în viitor va necesita abordări tehnice și financiare coordonate pe toate nivelurile guvernamentale, ceea ce adaugă complexitate. Aceasta se adaugă complexității inerente a sistemelor de vânzare de bilete, care sunt în mod obișnuit considerate ca fiind cea mai complexă dimensiune a tuturor sistemelor de transport public. În mod similar, multe dintre măsurile necesare pentru îmbunătățirea eficienței transportului public intră sub incidența guvernului național (accesul la fonduri UE, regimuri de înmatriculare a vehiculelor, taxarea utilizatorilor rutieri, taxa pe combustibil). Recomandările tehnice incluse în acest raport ar trebui, prin urmare, să fie considerate ca o jumătate a unei strategii care trebuie completată de un acord instituțional esențial între autoritățile naționale și locale pentru a asigura transportul public integrat și îmbunătățit, care este necesar pentru competitivitatea economică a regiunii capitalei.

Principalele constatări și recomandări

12. Un rezumat al principalelor recomandări tehnice incluse în acest raport sunt următoarele:

Reproiectarea rutelor serviciilor de transport cu autobuzul

- Asociația trebuie să construiască o înțelegere sistematică a nevoilor și priorităților clienților din transportul public, inclusiv toate perspectivele de egalitate relevante.
- Responsabilitatea liderilor pentru stabilirea direcției strategice pentru dezvoltarea rețelei de transport public ar trebui stabilită separat de responsabilitatea la nivel de lucru pentru aprobarea fiecărei modificări detaliate. Acest lucru este esențial pentru ca resursele să fie alocate optim.
- Este necesar un proces clar, transparent și documentat pentru conceperea opțiunilor de rețea și evaluarea, selecția și aprobarea acestora. Acesta va include: linii directe de planificare a serviciilor, instrumente de estimare a costurilor și beneficiilor și un obiectiv stabilit pentru costul rețelei.
- În cadrul structurii municipale, trebuie să fie clare responsabilitățile aferente Asociației ca manager de sistem și cele ale companiei de autobuze ca operator de sistem.
- Capacitatea de planificare a rețelei ar trebui să fie integrată în structura permanentă a departamentului de planificare a transportului al Asociației.

¹ Doar alte două exemple sunt cunoscute în acest sens în interiorul UE: Republica Franceză deține în cele din urmă metroul din Paris și operatorul său (RATP), Republica Irlanda deține metroul din Dublin „Metrolink” care este în construcție.

² De exemplu, Republica Chile deține metroul Santiago, Federația Malaeziei deține metroul Kuala Lumpur, Republica Belarus deține metroul Minsk, iar Statele Unite ale Americii administrează împreună metroul Washington DC împreună cu trei jurisdicții locale (dintre care una intră în cele din urmă sub jurisdicția Congresului SUA).

- Va fi necesară o resursă de planificare externă pentru a sprijini stabilirea inițială a capacității de planificare a rețelei, având în vedere întârzierile în reproiectarea rețelei.
- Personalul permanent al Asociației necesită abilități și timp pentru a contracta orice resursă externă.
- În măsura în care personalul cu astfel de competențe este disponibil, trebuie să i se acorde spațiu specific pentru a-și îndeplini eficient rolul de client; dacă este necesară recrutarea și/sau dezvoltarea abilităților, atunci trebuie acordat timp în acest sens.
- Dezvoltarea continuă este semnul distinctiv al tuturor rețelelor bune de autobuz. Pentru a stimula această dezvoltare sunt necesari indicatori simpli, fiabili și granulari ai eficienței. Indicatorii aleși ar trebui să se bazeze pe înțelegerea priorităților clienților, să fie colectați eficient (cost și actualitate) și să facă parte din setul mai larg de procese și relații contractuale dintre conducerea municipală, Asociație și șoferii de autobuz.
- Dezvoltarea bazată pe clienți va necesita întotdeauna măsuri legate de satisfacția generală a clienților și de durata transportului (de ex. așteptarea excesivă la stațiile de autobuz și timpul petrecut în vehicul în trafic). Din perspectiva rețelei, Asociația va trebui să monitorizeze și gradul de acoperire (de ex. populația aflată la 400m de o stație).
- Procesele de monitorizare trebuie să includă capacitatea de a înțelege modul în care egalitățile sunt abordate în timp.
- Implementarea modificărilor de serviciu în întreaga rețea va necesita încorporarea planului de reproiectare în procesele obișnuite ale Asociației. Pregătirea planului de reproiectare ar trebui să fie însoțită de capacitatea personalului (număr și cunoștințe) necesare pentru gestionarea implementării acestuia.

Vânzarea de bilete integrată

- Cerințele funcționale subliniate în Capitolul V, care acoperă suporturile de vânzare de bilete, plăți, date și extinderea schemei la noii operatori ar trebui extinse și prezentate în detaliu suficient pentru a se asigura că acestea reflectă pe deplin nevoile unui viitor sistem integrat de vânzare de bilete București-Ilfov și părțile interesate. Acestea ar trebui să fie o parte centrală a proiectării și achiziției sistemului.
- Manipularea datelor cu caracter personal în orice schemă integrată de vânzare de bilete trebuie să respecte reglementările naționale/UE care acoperă RGPD și securitatea cibernetică.
- Tehnologia ar trebui privită ca un factor care să permită obținerea rezultatelor dorite și să susțină politica tarifelor. Flexibilitatea tehnologică care permite noi dezvoltări poate adăuga valoare pentru călători, autoritățile de reglementare și operatorii de transport.
- Într-o lume post-Covid, plățile fără contact (în engleză *contactless payments*), care sunt coloana vertebrală a celor mai moderne sisteme de vânzare de bilete, ajută la evitarea sau reducerea utilizării numerarului și a necesității de a atinge tastaturile sau de a încasa numerar. Acest lucru se aplică cardurilor inteligente proprietare, mai ales dacă este activată reîncărcarea automată. Echipamentele bine concepute pot face viața mai ușoară pentru persoanele cu dizabilități, de exemplu persoanele cu deficiențe de vedere sau de auz sau persoanele care au dificultăți în manipularea biletelor convenționale.

- Băncile române sunt deja angajate în vânzarea de bilete de transport în calitate de finanțatori și/sau părți interesate în dezvoltarea sistemului și acest lucru ar trebui să continue, inclusiv adoptarea reglementărilor financiare corespunzătoare.
- Dezvoltarea regulilor de conduită în afaceri va fi un proces fundamental și detaliat care ar trebui întreprins înainte de proiectarea, implementarea, testarea și punerea în funcțiune a componentelor sistemului și a procedurilor operaționale pentru vânzare de bilete integrată în București-Ilfov.
- Cu informațiile din acest document și ghid, se iau decizii pentru a stabili și aplica viitorul sistem integrat de vânzare de bilete în rețelele și serviciile de transport public, aspectele practice ale dezvoltării și implementării, ce părți interesate ar trebui să fie implicate și în ce calitate.
- Acest proces trebuie să fie însoțit de un regim de guvernare clar și responsabilități instituționale și structuri organizatorice eficiente, inclusiv o funcție de tarification și vânzare de bilete în cadrul Asociației, precum și coordonarea proceselor de achiziții și gestionare între operatorii actuali.
- Elaborarea și livrarea primei faze a vânzării de bilete integrate pentru serviciile STB și Metrorex, disponibile atât pentru clienții cu cont bancar, cât și cu carduri de credit, dar și pentru cei fără cont, inclusiv livrarea timpurie a plăților fără contact în toate serviciile STB și Metrorex pentru călătorii unice plătite la punctul de utilizare.
- Implementarea ar trebui să fie însoțită de o strategie clară de marketing pentru a comunica publicului călător beneficiile, raportul calitate-preț și simplitatea utilizării biletelor noi pe măsură ce sunt introduse.

Sistem de transport inteligent

- Actualizarea STI în București-Ilfov ar trebui să se bazeze pe un cadru operațional și un set de reguli de afaceri cu principiul de bază pentru a permite o compoziție diferită a serviciilor în mod automat, integrat și interoperabil pentru furnizarea existentă și viitoare de servicii dinamice și eterogene. Cadrul operațional va fi piatra de temelie a planificării actualizării existente a arhitecturii sistemului STI.
- O platformă unificată și deschisă de prelucrare a datelor care integrează subsisteme diferite, distribuie informații între părțile interesate și oferă acces la date deschise va fi fundamentală pentru implementarea și funcționarea STI și a măsurilor sale.
- Dezvoltarea regulilor de afaceri cu toate părțile interesate cheie ale STI, inclusiv cetățenii, va fi un proces fundamental și detaliat care ar trebui întreprins înainte de proiectarea, implementarea, testarea și punerea în funcțiune a diferitelor componente ale sistemului și a procedurilor operaționale.
- Cadrul operațional STI (arhitectura) ar trebui să cuprindă cadrele instituționale și de reglementare necesare, consolidarea capacității instituționale, schemele de finanțare și opțiunile transparente de achiziții TIC, ca facilitatori pentru o platformă de date unificată și deschisă și o funcționare armonizată a măsurilor STI.
- Cu informațiile din acest document și ghid, se recomandă luarea deciziilor necesare pentru a stabili și a acoperi modul în care o viitoare planificare a rețelei TP, vânzarea de bilete integrată și măsurile STI ar putea funcționa în rețelele și serviciile de transport public, aspectele practice ale dezvoltării și implementării, ce părți interesate ar trebui să fie implicate și în ce calitate. *Recomandări*
- Adoptarea de rapoarte anuale privind starea actuală a sistemului, performanța afacerii și a serviciilor, pentru toate părțile interesate din sistemul STI din regiunea București-Ilfov. Rapoartele ar trebui să fie deschise publicului și transparente pentru operatorii și utilizatorii de sistem.
- Stabilirea și estimarea indicatorilor de performanță ai sistemului STI pentru toate componentele sistemului, pentru a monitoriza execuția strategiei politice. Se recomandă definirea strategiei politice care include indicatori și criterii de

performanță (valoarea indicatorului căutat sau care nu trebuie depășită) pentru a accelera operabilitatea sistemului STI.

- Indicatorii de performanță ar trebui să abordeze și să includă siguranța și securitatea în toate mijloacele de transport (în ceea ce privește sexul, vârsta, activitatea, comportamentul, infrastructura), impactul emisiilor și sănătății, disponibilitatea modalităților multiple pentru logistica pasagerilor și a orașului, costul mobilității pentru toate părțile interesate (inclusiv industria, autoritățile publice și cetățenii), pe lângă indicatorii de performanță ai sistemului și serviciilor STI.
- Achizițiile publice TIC ar trebui să respecte cadrul legal care include opțiunea de a lansa un dialog între autoritățile contractante și piața sectorului TIC înainte de lansarea unui proces de contractare. Acest dialog este pentru a investiga soluțiile pieței care îndeplinesc nevoile cerințelor funcționale aliniate la standardele deschise pentru a preveni blocarea furnizorilor și pentru a sprijini interoperabilitatea necesară între modurile de transport și măsurile STI.
- Trebuie instalate tehnologii TIC și trebuie să existe protocoale de prelucrare și comunicare a datelor pentru a permite monitorizarea în timp real și la cerere a siguranței și securității sistemului STI, pentru a asigura protecția unei game complete de pasageri diverși. Acestea ar trebui să includă cel puțin numărul de incidente și hărțuire raportate, gravitatea incidentelor (în special pe sexe și grupe de vârstă și activitate de mobilitate), perioada de soluționare și de răspuns, măsuri de atenuare puse în aplicare pe incident.

III. Reproiectarea rutelor de transport cu autobuzul

Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol

13. Acest capitol vizează un proces de transformare a rețelei de autobuze din București-Ilfov sub conducerea municipalităților și direcția Asociației pentru Dezvoltarea Intercomunitară pentru Transportul Public pentru București-Ilfov (TPBI), care a fost mandatată pentru implementarea politicilor de transport în regiune stabilite în Planul de mobilitate urbană durabilă (PMUD). Capitolul stabilește domeniul de aplicare pentru reproiectarea rutei în contextul mai larg al managementului continuu al rețelei și necesitatea de a considera strategia de implementare de la început ca parte integrantă a procesului de planificare. De asemenea, urmărește să ofere o imagine clară a modului în care se poate dezvolta capacitatea tehnică în cadrul Asociației.

14. Următoarele secțiuni acoperă:

- Schimbarea contextului mai larg pentru rețeaua de autobuze
- Măsurile curente pentru implementarea schimbării rețelei;
- Domeniul de aplicare al unui proces de transformare a rețelei;
- Studiu de caz;
- Personal, resurse și buget.

Contextul mai larg pentru schimbarea rețelei de autobuze

15. Rețeaua de autobuze din București-Ilfov este o parte majoră a realizării tuturor aspectelor politicii sociale și economice regionale. Prin urmare, procesul de schimbare a rețelei de autobuze trebuie înțeles într-un context mai larg al tuturor obiectivelor „proprietarului sistemului” de autobuze – primarii și liderii municipali ai București-Ilfov. Detaliile acestor obiective se găsesc în Planul de mobilitate urbană durabilă și în alte documente strategice. În general, acestea pot fi rezumate ca:

- **Siguranța**, în toate aspectele operaționale.
- **O rețea eficientă din punct de vedere operațional:**
 - a) Maximizarea beneficiilor pasagerilor în cadrul fondurilor disponibile.
 - b) Stabilă, dar capabilă să răspundă rapid cerințelor orașului.
 - c) Eficientă din punct de vedere comercial, calitatea dorită la cel mai bun cost.
- **Furnizarea unei strategii mai largi pentru guvern:**
 - a) Asigurarea egalităților pentru toți.
 - b) Reducerea congestiei și creșterea accesibilității.
 - c) Sprijinirea planului de dezvoltare al orașului.
 - d) Reducerea poluării (aerului, zgomotului) și a schimbărilor climatice.
 - e) Respectarea bugetelor naționale și regionale de transport.

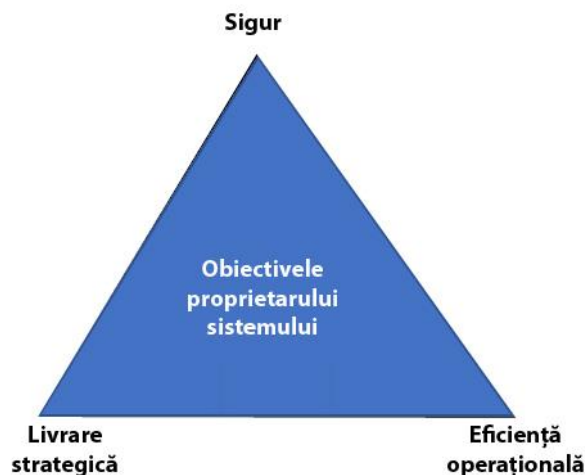


Figura 1: Obiectivele proprietarului sistemului pentru rețeaua de autobuze

16. Egalitățile reprezintă un aspect cheie al strategiei. Asociația ar trebui să adopte o abordare a „întregului sistem”, pentru a se asigura că acțiunile din fiecare zonă a rețelei de autobuze sunt complementare și echilibrate, mai degrabă decât necoordonate sau în concurență între ele pentru resursele limitate de bani și timp. Figura 2 ilustrează câteva dintre principalele domenii care trebuie abordate în activitatea legată de egalități.

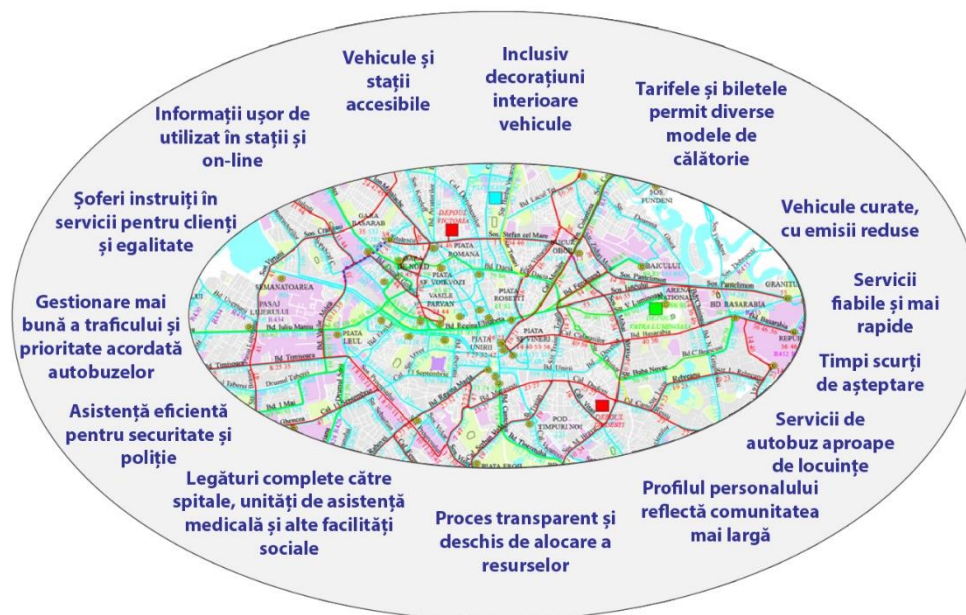


Figura 2: Abordarea egalității de întregul sistem

17. Pentru a-și stabili programul general de egalitate, Asociația va trebui: (a) să înțeleagă opiniile și nevoile utilizatorilor și potențialilor utilizatori; (b) să elaboreze strategii echilibrate pentru a răspunde acestor nevoi; (c) să pregătească planuri de livrare prioritizate în fiecare zonă.

18. De exemplu, pentru femei, este importantă necesitatea îmbunătățirii siguranței. În abordarea întregului sistem, strategia echilibrată pentru a răspunde acestei nevoi ar trebui să includă luarea în considerare a securității și politicilor eficiente, aducerea rețelei de autobuze aproape de case – probleme legate de deplasarea pe „ultimul kilometru”, asigurarea existenței unor legături

cuprinzătoare cu facilitățile, asigurarea unor perioade de așteptare reduse și formarea eficientă a șoferilor în domeniul asistenței și egalității clienților. Planul de livrare prioritarizat va arăta probabil că rețeaua nu are acoperire suficientă în zonele rezidențiale suburbane și, prin urmare, acest aspect al planificării rețelei ar trebui să fie abordat la începutul procesului de reproiectare a rețelei. Perioada de timp pentru îmbunătățirea acoperirii rețelei suburbane va fi apoi stabilită în contextul setului mai larg de acțiuni din strategia de egalitate echilibrată.

19. Secțiunile care urmează arată cum poate fi creat un proces de reproiectare a rețelei axat pe client în contextul specific București-Ilfov.

Măsurile curente pentru implementarea schimbării rețelei

20. La nivelul Asociației, responsabilitatea pentru dezvoltarea rețelei de transport de suprafață revine departamentului Politici, Strategii și Dezvoltare. Acesta este format din trei echipe: Coordonarea PMUD, Politica și Proiectele Orașului Inteligent și Managementul Proiectelor. Implementarea și gestionarea schimbărilor de servicii și a operațiunilor în curs sunt efectuate de departamentul Autorității de Transport Metropolitan, care include echipe pentru planificarea transportului public, contracte și monitorizare.

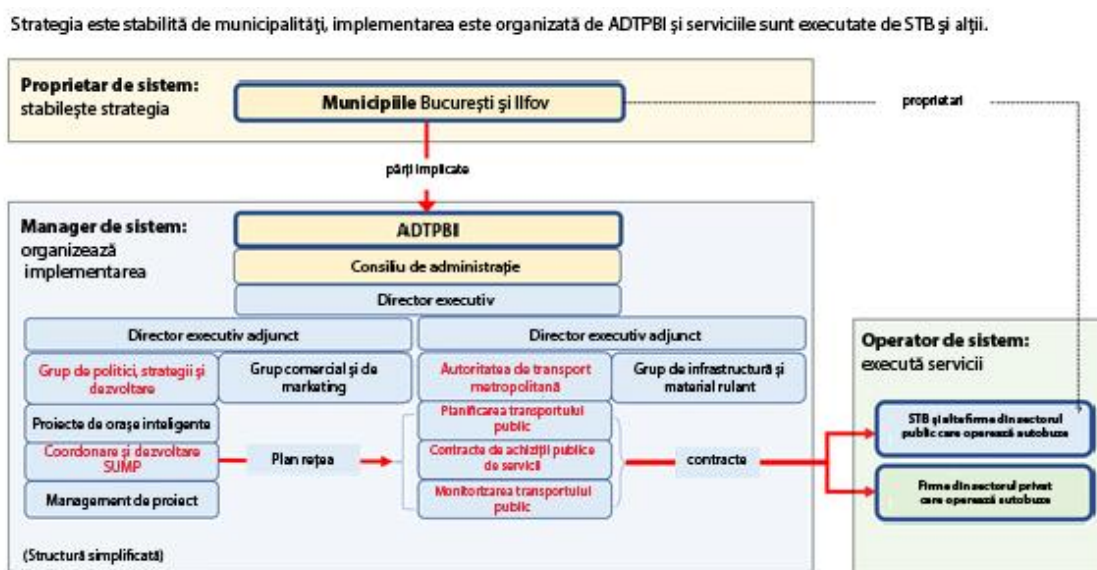


Figura 3: Context instituțional pentru schimbarea serviciului de transport cu autobuzul în București-Ilfov

21. PMUD identifică diferite aspecte legate de rețeaua de autobuz:

- **Complexitatea.** Rețeaua oferă o acoperire extinsă a orașului, dar utilizarea sa poate fi oarecum confuză. Unele călătorii în oraș sunt indirecte sau consumatoare de timp.
- **Stagnarea.** Distribuția populației se schimbă; în ciuda creșterii semnificative în județul Ilfov, rețeaua a fost mai limitată și există rute non-radiale insuficiente.
- **Integrarea.** Diferitele moduri trebuie să fie integrate mai bine, atât în prezent, cât și odată cu extinderea rețelei de metrou și dezvoltarea tramvaiului/TFU. Trebuie să se țină seama de coridoarele destinate dezvoltării TRA.

- *Calitatea serviciului.* A fost slabă, cu niveluri ridicate de km pierduți din cauza defecțiunilor vehiculului. În plus, autobuzele și tramvaiele se confruntă cu întârzieri regulate legate de congestie.

22. Asociația a anunțat că va implementa o reconfigurare a rutelor urbane în funcție de noile puncte de interes și îmbunătățirea conexiunilor cu servicii de capacitate medie și mare (metrou).

23. Tipurile de date disponibile pentru susținerea planificării pot fi înțelese prin intermediul listei de indicatori de performanță întocmită ca parte a procesului de plăți a contractului.

Articol	Descriere	prag de penalizare	maxim tolerat	autobuz	troleibuz	tramvai	infra.	tarife	ponderare totală
1	Călătorii anulate (%)	5.0%	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%			15.0%
2	Trasee anulate > = 24 de ore (%)	0.02%	1.00%	2.0%	2.0%	2.0%			6.0%
3	Pasager afectat de anulări ('000s)	50	100	6.0%	6.0%	6.0%			18.0%
4	Autobuze în service (% din program)	95%	90%	4.0%	4.0%	4.0%			12.0%
5	Reclamații - primite/lună	350	3000	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%
6	Reclamații - soluționate/lună	300	2550	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%
7	Reclamații - nerezolvate/lună	60	450	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%
8	Autobuze care nu respectă standardul de emisii	20%	40%	3.0%					3.0%
9	Vechime medie a vehiculelor (ani)	15	20	4.0%	4.0%	4.0%			12.0%
10	Vehicule fără podea joasă	25%	35%						4.0%
11	Compensație plătită pentru neconformitate ('000 lei)	5	100						1.0%
12	Abatere de la standarde/milion-km	20	100						5.0%
13	Accidente de circulație/milion-km	10	30	2.0%	2.0%	2.0%			6.0%
14	Conformitatea indicelui de satisfacție a pasagerilor								3.0%
total									100.0%

Tabelul 1: ICP pentru Serviciul de Transport – parametri și ponderări pentru calcularea penalității

Notă: valorile limită sunt pentru autobuz, unele pot diferi pentru alte mijloace

24. În plus față de datele la nivel de rețea prezentate în Tabelul 1 de mai sus, Asociația primește informații regulate cu privire la volumul de kilometri la nivel de rută. Cu toate acestea, nu există nicio raportare a motivelor pentru km pierduți. Statisticile de punctualitate/fiabilitate nu sunt calculate și datele privind cererea nu sunt colectate în mod obișnuit.

25. Figura 4 de mai jos prezintă tipurile de indicatori operaționali colectați la nivel de rută și rețea în Londra, pentru comparație.

	Trim 1 2018/19	Trim 1 2017/18	Trim 1 2016/17
Toate autobuzele			
Km de vehicule programati (milioane) **	112.2	115.9	118.1
% Km parcurși de vehicule	98.30%	98.17%	97.30%
% Km pierduți din motive de personal	0.05%	0.06%	0.00%
% Km pierduți din motive mecanice #	0.42%	0.43%	0.50%
% Km pierduți din motive de trafic #	1.22%	1.35%	2.20%
Km parcurși de vehicule (milioane) **	110.3	113.8	114.9
Toate autobuzele			
Viteze autobuze (mph)	9.27	9.30	9.20
Servicii de înaltă frecvență			
Așteptare medie programată (minute)	5.09	5.03	4.97
Așteptare medie în exces (minute)	0.94	0.95	1.12
Așteptare reală medie (minute)	6.04	5.98	6.09
% Schimbare a așteptării <10 min	81.9%	82.2%	81.3%
% Șansă de așteptare 10-20 min	16.5%	16.2%	16.8%
% Șansă de așteptare 20-30 de min	1.4%	1.3%	1.7%
% Șansă de așteptare > 30 de min	0.2%	0.2%	0.3%
Servicii de joasă frecvență			
% Plecare la timp	82.0%	82.5%	80.0%
% Plecare mai devreme	1.2%	1.5%	1.3%
% Plecare cu 5-15 min mai târziu	13.3%	12.7%	14.3%
% Fără sosire	3.6%	3.3%	4.3%
Autobuze de noapte			
% Plecare la timp	89.9%	89.3%	86.4%
EWT	0.58	0.56	0.74
Satisfacția clienților (scor din 100)			
Satisfacție generală	85	88	86
Aspecte specifice:			
1. Siguranță și securitate personală în stațiile de autobuz	85	87	87
2. Siguranță și securitate personală în autobuz	87	89	89
3. Aglomerare	81	85	84
4. Fiabilitate	81	82	82
5. Informații	81	83	83
6. Starea de reparație a autobuzului	84	86	87
7. Curățenie	82	84	85
8. Stații de autobuz \$	82	84	84
9. Stații de autobuz și adăposturi	83	85	85
10. Grad de călătorie fără probleme	82	86	84
11. Comportamentul personalului	87	88	89
12. Raport calitate/preț	78	79	74

Figura 4: Indicatori de monitorizare a performanței rețelei de autobuze TL

26. O schemă a procesului Asociației pentru dezvoltarea și aprobarea modificărilor serviciilor de transport cu autobuzul este prezentată în Figura 5.

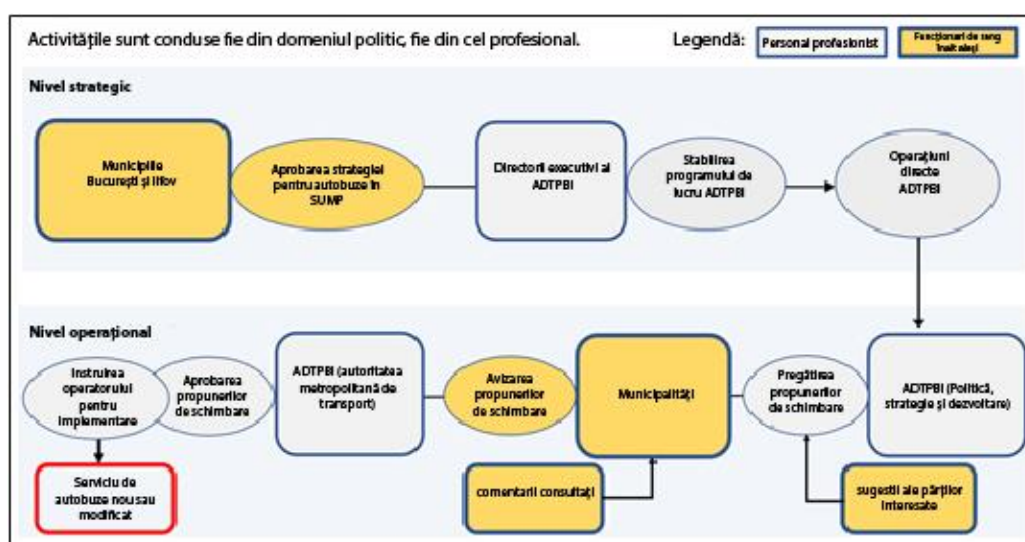


Figura 5: Procesul de schimbare a serviciului de transport cu autobuzul București-Ilfov

27. Procesul de aprobare în Londra este prezentat în Figura 6.

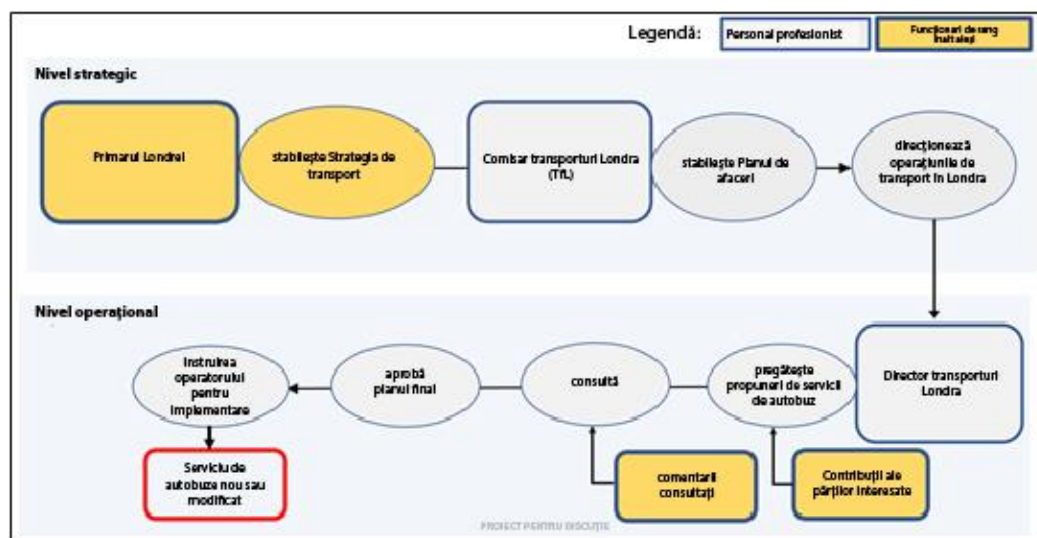


Figura 6: Procesul de schimbare a serviciului de transport cu autobuzul din Londra Mare

28. Trebuie remarcat faptul că, în ambele orașe, planificarea la nivel strategic este condusă politic, rezultând un document formal care stabilește obiectivele care trebuie adoptate de planificatorii de rețea. Cu toate acestea, odată stabilită direcția strategică, procesul de implementare a modificărilor pentru a furniza strategia diferă în detalii. În Londra, procesul de schimbare detaliat este condus de ofițeri profesioniști, consultându-se cu oficialii aleși, dar nu îndrumați de aceștia.

29. Acest proces pe două niveluri a fost conceput în mod deliberat pentru a se asigura că sarcina tehnică de dezvoltare detaliată a rețelei poate, acolo unde este necesar, să facă compromisuri adecvate, de exemplu să reducă serviciile pe o rută subutilizată pentru a elibera resurse pentru îmbunătățiri în altă parte în rețea. Procesul detaliat din București-Ilfov este înțeles să includă un element de direcție de către membrii aleși. Atribuirea corectă a controlului este o chestiune pentru decizia municipală: factorii de decizie vor lua în considerare modul în care alegerea făcută ia în considerare direcția strategică necesară pentru rețeaua de autobuze.

Analiza unui proces de transformare a rețelei de autobuze

30. Etapele generale ale unui proces de schimbare a rețelei de autobuz sunt:

- Înțelegerea modului în care reproiectarea rețelei contribuie la obiectivele strategice.
- Stabilirea liniilor directe pentru a transpune obiectivele strategice în termeni de planificare a serviciilor.
- Colectarea datelor adecvate și convertirea acestora în informații de management.
- Elaborarea și evaluarea schemelor.
- Implementarea și revizuirea.

Întrebări cheie	Abordare generală recomandată
Obiective strategice	
Care sunt obiectivele strategice pentru reproiectarea rețelei de autobuze? Cum vom măsura progresul către aceste obiective?	Stabilirea atributelor de rețea centrate pe client la nivel înalt pe care dorim să le vizăm, de ex. fiabilitatea, lizibilitatea etc.

	Elaborarea obiectivelor de bază și trimestriale pentru cât mai multe dintre acestea.
Linii directoare de planificare a serviciilor	
Care sunt obiectivele de proiectare a serviciilor de transport cu autobuzul pentru planificatorii de servicii? Cum vom alege dintre obiectivele de proiectare concurente, de ex. acoperirea rețelei față de frecvența rutei?	Elaborarea liniilor directoare de planificare a serviciilor bazate pe prioritățile pasagerilor și care vor realiza obiective de egalitate. Agrearea procesului de alegere a schemelor preferate - cine va face acest lucru și ce informații vor solicita pentru acea sarcină? Cum vor fi luate în considerare impacturile egalității?
Date și informații de planificare	
Ce informații calitative/cantitative sunt necesare pentru a sprijini planificarea și evaluarea? Ce lacune de date ar trebui soluționate și când?	Asamblarea rezumatelor informațiilor relevante din planurile de dezvoltare locală și din datele privind reclamațiile pasagerilor. Stabilirea unui sondaj de încărcări în punctele cheie. Revizuirea capacității de dezvoltare a altor informații, începând cu fiabilitatea serviciului.
Dezvoltarea și selecția schemei	
Cum va fi organizat programul de lucru pentru revizuire, de exemplu pe zone, depozite, tipuri de rute etc.? Sunt disponibile datele necesare pentru efectuarea revizuirii? Cine va fi/ar trebui să fie consultat cu privire la planurile detaliate înainte ca acestea să fie finalizate?	Revizuirea pe zone (sau pe coridoare) pare a fi cea mai potrivită abordare. Nu toate datele dorite vor fi disponibile, cel puțin pe termen scurt. Concentrarea timpurie ar trebui să vizeze un sondaj de încărcare. Se recomandă o formă de consultare, chiar dacă nu este cerută prin lege, pentru a asigura robustețea.
Implementare și revizuire	
Modificările vor fi implementate în etape sau dintr-o dată („big bang”) Cum vor fi împărțite sarcinile de implementare între Asociație și STB?	Implementarea în etape pare cea mai potrivită, pentru a aduce câștiguri timpurii și datorită dimensiunii rețelei. STB se va concentra asupra livrării tehnice – vehicule, depozite, personal, instruire etc. Asociația se va concentra pe sarcinile care vizează pasagerii/părțile interesate. Un proces de revizuire (date, perioade și responsabilitate) ar trebui definit înainte de implementare.

Tabelul 2: Harta proceselor pentru reproiectarea rețelei

Relația dintre reproiectare și schimbarea de rutină a rețelei

31. Planificarea rețelei are perioade de timp diferite care ar trebui luate în considerare. Este necesar să se ia în considerare trei orizonturi de planificare simultan:

Orizont	Domeniul de aplicare a planificării
Pe termen scurt	Aspecte operaționale imediate în funcție de schimbarea cererii la începutul unui nou an școlar. Probleme acute de fiabilitate
2 - 5 ani	Implementarea reproiectării.
Pe termen mai lung	Modificări pe măsură ce serviciile de tramvai și metrou sunt extinse și se introduce infrastructura autobuzelor.

Tabelul 3: Orizonturi de planificare

32. Dezvoltarea rețelei de autobuze ar trebui să se ocupe de toate cele trei perioade de timp utilizând aceeași abordare de bază. Chiar dacă modelarea strategică și operațională este realizată de diferite echipe, este posibil să se specifice linii directe comune de planificare și modalități standard de prezentare a rezultatelor pentru a se asigura că toate subvențiile sunt cheltuite pentru proiectele optime. Proiectarea inter-organizațională (respectiv măsurile între Asociație și STB) ar trebui să asigure legături solide între planificarea rețelei de autobuze „operaționale” și „strategice”.

Domeniul de aplicare al unui proces de transformare pentru București-Ilfov

33. Această secțiune descrie un proces de reproiectare a rețelei adecvat pentru implementarea PMUD, pe baza celor cinci etape generale prezentate în Tabelul 2 de mai sus.

A. Obiective strategice

34. Rețeaua de transport de suprafață contribuie la toate cele cinci obiective ale PMUD:

- Accesul tuturor cetățenilor la destinații și servicii cheie;
- Îmbunătățirea siguranței și securității;
- Reducerea poluării atmosferice și fonice, emisiilor de gaze cu efect de seră și consumului de energie;
- Îmbunătățirea eficienței și rentabilității transportului;
- Contribuția la îmbunătățirea mediului urban.

Obiective economice și financiare

35. Procesul de proiectare a rețelei trebuie să includă un obiectiv de cost, pentru a arăta cum se efectuează schimbările în mod optim, pentru a maximiza raportul calitate-preț. Rata de recuperare a costurilor serviciilor urbane STB (autobuz, troleibuz și tramvai) a fost de aproximativ 20,5% atunci când a fost evaluată pentru calcularea plății obligației de serviciu public în cursul anului 2018. Având în vedere costurile mai mari de funcționare ale tramvaielor (13,67 lei/km) și troleibuzelor (12,59 lei/km) în comparație cu autobuzele (9,86 lei/km), aceasta înseamnă că rețeaua de autobuze acoperă, în mare, 25% din costurile sale de la tarife, ceea ce implică o subvenție de aproximativ 400 milioane de lei în 2018 (aproximativ 80m EUR).

36. Rețeaua de autobuze ar trebui să poată arăta că oferă beneficii optime pentru oraș pentru subvenție. Serviciile de transport cu autobuzul susțin obiective sociale sau economice mai largi. Modificările serviciilor au un impact direct asupra costurilor și veniturilor rețelei și a beneficiilor pe care le oferă. Înțelegerea modului în care fiecare schemă în parte contribuie la impactul agregat cost/beneficiu este un obiectiv cheie pentru un proces de schimbare a serviciilor. Stabilirea unui obiectiv financiar general pentru procesul de reproiectare este, de asemenea, necesară – fie pentru a economisi, pentru a cheltui sau pentru a păstra nivelul general de subvenție existent.

Obiective operaționale de rețea

37. Obiectivele operaționale pentru rețea sunt necesare pentru a evalua progresul. Printre elementele standard se numără pasagerii transportați, km/autobuz efectuați (valoare absolută și ca procent din program), fiabilitatea (performanță la timp sau performanță avansată) și satisfacția clienților, așa cum este ilustrat în Figura 7 de mai jos. Obiectivele operaționale de bază și pe termen scurt pentru rețeaua de autobuze din București ar trebui să facă parte din obiectivele procesului de reproiectare a rețelei.

Figura 23: Performanța operațională în viitor

	Proгноză	Plan	Plan	Plan	Plan	Plan
Proгноză autobuze	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Călătorii pasageri (milioane)	2.203	2.144	2.113	2.080	2.054	2.034
Scor de satisfacție a clienților	86	86	86	86	86	86
Timp de așteptare în exces autobuze - trasee de înaltă frecvență (minute)	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Viteze medii autobuze (mph)	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	9.0
Volum de servicii (milioane de km parcurși)	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Londra interioară	147	137	134	134	133	133
Londra exterioară	325	326	327	327	329	330
Secțiune de trasee în afara graniței autorității pentru Greater London	10	10	10	10	10	10
Total	482	473	471	471	472	473

Transport for London Business Plan 81

Figura 7: Obiective operaționale în rețea - Londra

B. Obiective de planificare a serviciilor

38. După cum s-a menționat anterior în această secțiune, s-au identificat mai multe probleme de rețea pentru acțiune în PMUD:

- Rețeaua oferă o acoperire extinsă a orașului, dar utilizarea sa poate fi oarecum confuză. Unele călătorii în oraș sunt indirecte sau consumatoare de timp.
- Distribuția populației se schimbă; în ciuda creșterii semnificative în județul Ilfov, rețeaua a fost mai limitată și există rute non-radiale insuficiente.
- Diferitele moduri trebuie să fie integrate mai bine, atât în prezent, cât și odată cu extinderea rețelei de metrou și dezvoltarea tramvaiului/TFU. Trebuie să se țină seama de coridoarele destinate dezvoltării TRA.

39. După ce au fost înțelese mediul strategic, operațional și părțile interesate și a fost dezvoltat un program de lucru prioritizat, următoarea etapă a procesului presupune conceperea și evaluarea opțiunilor practice de schimbare a rețelei care ar putea realiza obiectivele programului. În plus, publicarea liniilor directe prin care se va face acest lucru este utilă, deoarece permite părților interesate să înțeleagă că există o abordare consecventă în domenii precum acoperirea rețelei, capacitatea la orele de vârf și frecvența serviciului. Un set recomandat de obiective de planificare a rețelei de autobuz este prezentat în Figura 8 și Tabelul 4.

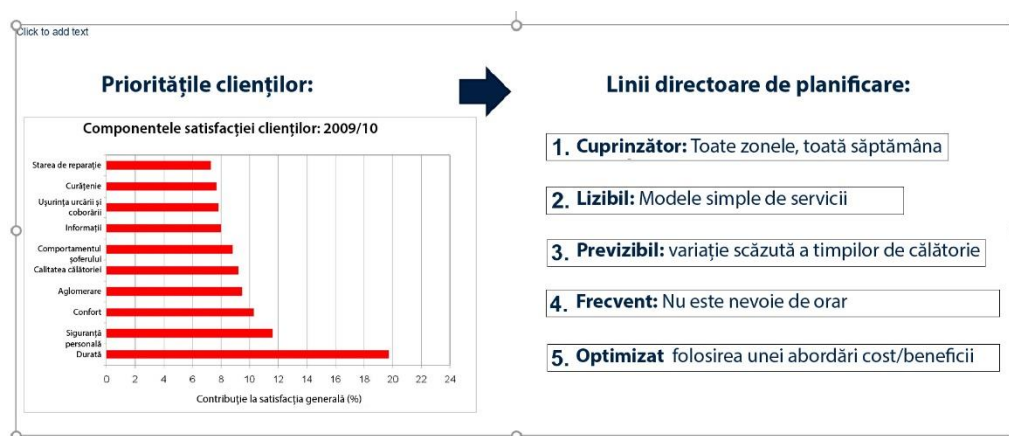


Figura 8: Definirea obiectivelor de planificare a rețelei în funcție de prioritățile pasagerilor

Obiectiv	Beneficiu	Legătură către obiectivele strategice
Globală	Oferind acces în apropiere la rețeaua de transport public în orice moment.	Crește accesul la locuri de muncă și educație. Îmbunătățește siguranța asigurând că toate zonele sunt deservite în mod egal.
Simplă	Rețeaua este ușor de înțeles și de utilizat.	Complexitatea descurajează în special utilizatorii noi, prin urmare, simplitatea acceptă comutarea modului. Complexitatea este o barieră pentru persoanele care au nevoie să facă un set divers de călătorii.
Frecventă	Economisirea timpului este foarte apreciată de pasageri	De obicei, este cea mai mare prioritate a pasagerilor, astfel încât serviciile frecvente acceptă o cotă modală mai mare pentru transportul public. Serviciile frecvente cresc în orice moment siguranța prin reducerea timpului petrecut la stații.
Fiabilă	O fiabilitate mai bună economisește și timp.	Perioadele de transport imprevizibile descurajează utilizarea
Integrată cu alte moduri	Extinde oportunitățile de transport permitând utilizarea tuturor mijloacelor de	Integrarea autobuzului, tramvaiului, troleibuzului și metroului oferă un acces mai bun și crește eficiența financiară.

	transport în comun pentru a ajunge la o anumită destinație.	
Rentabilă	Finanțarea este limitată și, prin urmare, trebuie să fie direcționată către cele mai eficiente utilizări.	Sprijinirea sustenabilității financiare pe termen lung.

Tabelul 4: Beneficiile ghidurilor de planificare a serviciilor

Obiectivul 1 – Acoperire Globală

Acoperirea globală a locurilor:

- Autobuze la aproximativ cinci minute de mers pe jos (400 m) de-a lungul rutelor adecvate către majoritatea locuințelor, dacă sunt rentabile și drumurile sunt adecvate.
- În centrele orașelor, rutele care opresc foarte aproape de destinații importante, evitând în același timp alinieri prea complicate pentru pasageri.
- Serviciu pe tot parcursul săptămânii, de dimineața devreme până noaptea târziu.

Acoperirea globală în funcție de timp:

- Majoritatea rutelor individuale vor justifica un serviciu pe tot parcursul săptămânii. Excepțiile includ servicii speciale, de ex. autobuze expres doar la ore de vârf, rute dedicate fluxurilor speciale de școlari și rute în zone foarte rurale. În schimb, unele servicii vor justifica o acoperire de 24 de ore.

Probleme care trebuie luate în considerare prin reproiectare

- Rețeaua urbană este densă în zonele care au fost deja dezvoltate până în 1990. Părți din periferia municipalității nu sunt bine deservite. Aici sunt incluse proprietăți rezidențiale orientate spre mașini și centre de vânzare cu amănuntul din suburbiile exterioare. Este posibil ca legăturile furnizate să nu corespundă în mod adecvat celor care efectuează diverse călătorii, de exemplu, care trebuie să acceseze facilități de îngrijire a copiilor înainte de a călători orbital către un loc de muncă situat într-o altă suburbie. Aceste cerințe tind să afecteze femeile disproporționat. În general, serviciile funcționează de dimineața devreme până noaptea târziu șapte zile pe săptămână. Există trei zone municipale care fac parte din zona urbană în continuă dezvoltare, unde acoperirea este semnificativ mai mică: Voluntari, Buftea și Chitila-Mogoșoaia. Fiecare dintre acestea are o combinație de rute locale organizate municipal și servicii regionale.

Obiectivul 2 – Servicii frecvente cu capacitate suficientă

În rețeaua frecventă

- Nu este necesar să consultați un orar, deoarece un alt autobuz va veni întotdeauna în curând.

- Este aproape întotdeauna posibil să urci în primul autobuz sau, pe coridoare cu frecvență foarte mare, în decurs de zece minute de la sosirea la stație.

40. Oamenii tind să se oprească să verifice orarele în avans atunci când serviciile funcționează la fiecare douăsprezece minute sau mai mult. Raționalizarea modelelor de servicii înseamnă că rutele individuale pot circula la frecvențe mai mari. De asemenea, coridoarele majore vor fi deseori deservite de mai multe rute. În astfel de cazuri, frecvențele programate pe rută ar trebui să fie consecvente ori de câte ori acest lucru este benefic, în general, astfel încât serviciul general să fie cât mai uniform posibil. În ceea ce privește capacitatea de planificare, ar trebui să se țină seama de variabilitatea zilnică a perioadelor de transport cu autobuzul și de tarifele variate de sosire a *pasagerilor* la stații.

Probleme care trebuie acoperite de reproiectare

- Figurile 9 și 10 arată serviciile în zona de est a orașului și frecvențele (numărul de plecări) la orele 06.00, 07.00 și 12.00 în timpul săptămânii și ora 12.00 sâmbătă/duminică. Ar trebui căutate oportunități de acumulare a frecvențelor prin raționalizarea rutei. Necesitatea frecvențelor foarte mari (> 10 autobuze pe oră) ar trebui justificată în raport cu cererea. Un proces transparent pentru asigurarea alocării capacității la locurile potrivite la momentul potrivit susține egalitățile, deoarece resursele pot fi redistribuite, de exemplu, cu o acoperire mai cuprinzătoare a zonelor rezidențiale.

E	autobuz	L	103	103: Isovolta => Republica	10	10	7	6	6
E	autobuz	L	202	202: Cora Pantelimon => Bd. Basarabia => Cora Pantelimon	10	9	8	6	6
E	autobuz	L	223	223: C.E.T. Sud Vitan => Cartier Rezidențial Unirii	2	3	3	1	1
E	autobuz	L	246	246: Complex RATB Titan => Cora Pantelimon	7	6	4	3	3
E	autobuz	O	101	101: Bucur Obor => Faur	9	6	6	6	6
E	autobuz	O	135	135: C.E.T. Sud Vitan => C.F.R. Constanta	9	10	5	4	4
E	autobuz	O	143	143: Bucur Obor => Baicului	8	8	5	4	5
E	autobuz	O	182	182: Institutul Oncologic => Gara de Nord	8	9	5	5	5
E	autobuz	O	243	243: Cora Pantelimon => Bd. Lacul Tei	3	3	3	2	2
E	autobuz	O	253	253: FAUR => Spitalul Fundeni	12	10	8	6	7
E	autobuz	O	343	343: Institutul Oncologic - Piata Dorobanti	4	3	3	2	2
E	autobuz	O	667	667: Piata Rosetti - Spitalul Fundeni	9	9	5	6	7
E	autobuz	O	682	682: Baicului => Escalei	5	4	3	2	2
E	autobuz	R	104	Bus 104: Cora Pantelimon => Pod Eroilor	19	16	10	12	12
E	autobuz	R	123	Bus 123: Gara de Nord => C.E.T. Sud Vitan	17	12	7	8	8
E	autobuz	R	311	Bus 311: Piata Rosetti => Faur	11	8	6	6	6
Nr. de autobuze									
E	tramvai	O	19	19: Titan - Sura Mare	6	5	4	3	3
E	tramvai	O	36	36: Pipera => Republica	6	4	4	3	3
E	tramvai	R	14	14: Piata Sf. Vinerii - Granitul Faur	3	4	2	4	4
E	tramvai	R	16	16: Piata Sf. Gheorghe - Pipera	7	6	4	5	5
E	tramvai	R	21	Tram 21: Piata Sf. Gheorghe => Pasaj Colentina	17	15	15	10	10
E	tramvai	R	27	27: Piata Unirii => Complex Titan	7	8	5	4	4
E	tramvai	R	40	40: Piata Sf. Vinerii => Complex Titan	6	5	5	5	5
E	tramvai	R	46	46: Gara de Nord => Republica	3	2	2	2	2
E	tramvai	R	55	55: Piata St. Vinerii - Granitul not in GIS	6	6	5	5	5
Nr. de tramvale									
E	troleibuz	R	66	66: Vasile Paravan => Spitalul Fundeni	10	7	6	6	6
E	troleibuz	R	70	70: Bd. Basarabia => Vasile Paravan	10	7	6	5	5
E	troleibuz	R	79	79: Bd. Basarabia => Gara de Nord	5	4	3	3	3
E	troleibuz	R	85	85: Gara de Nord => str. Baicului	8	8	3	5	5
Nr. de troleibuze									

Figura 9: Frecvențe de autobuz, tramvai și troleibuz – zona de est

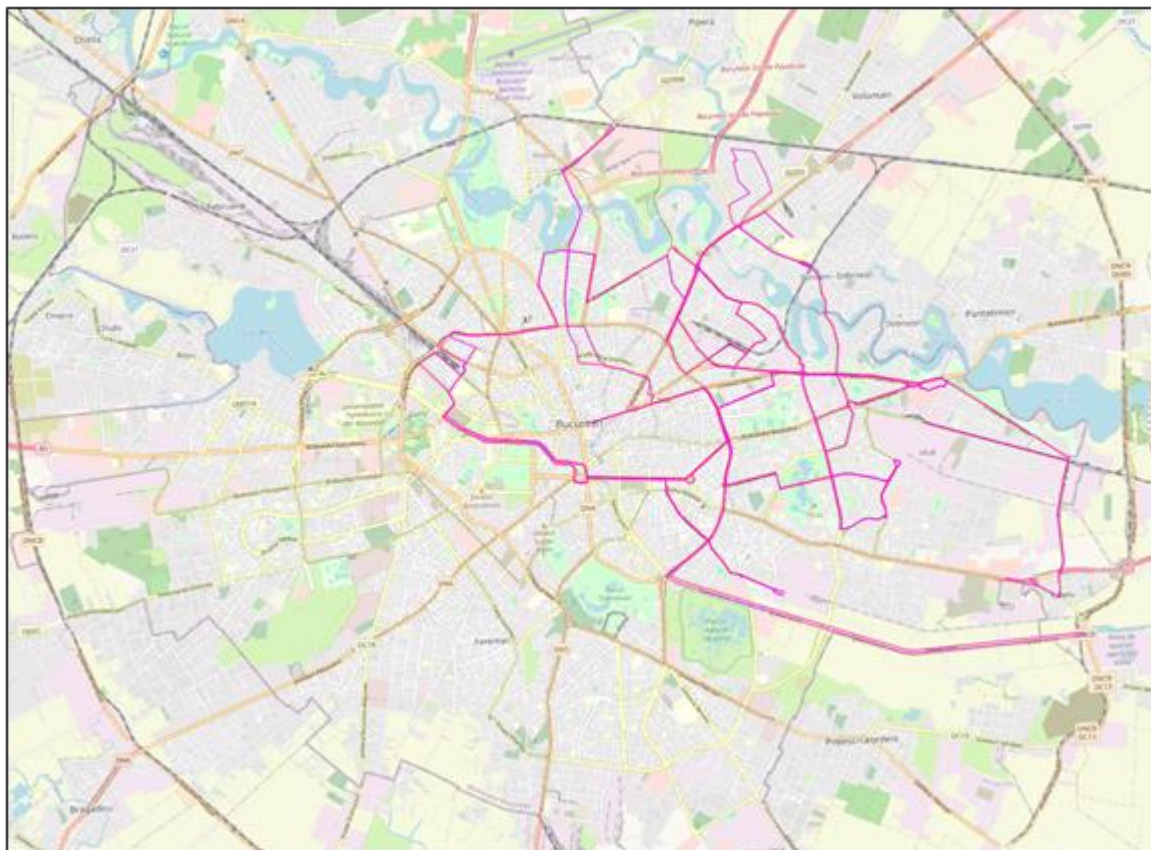


Figura 10: Servicii de autobuz – zona de est

Obiectivul 3 – Rețea fiabilă

- Timpul alocat pentru a circula de-a lungul fiecărei rute folosește informații actualizate despre condițiile de trafic și cererea de pasageri la diferite ore din zi și săptămână.
- Nivelurile zilnice de variație a timpilor de transport pot fi absorbite la terminale.
- Lungimea rutei este gestionată cu atenție, deoarece rutele mai lungi sunt mai susceptibile de întârzieri variabile.

41. Pe rutele cu frecvență mai mică, majoritatea pasagerilor își vor cronometra sosirea la stația de autobuz pentru a se potrivi cu ora estimată de sosire a autobuzului. Prin urmare, un serviciu fiabil pe astfel de rute este unul în care autobuzele ajung la orele publicate. Pe rutele cu frecvență mai mare, majoritatea pasagerilor sunt dispuși să vină când știu va sosi un autobuz în curând. Un serviciu fiabil este un serviciu unde intervalele dintre autobuze sunt regulate; pasagerii sunt mai puțin preocupați de ora de sosire propriu-zisă.

Probleme care trebuie luate în considerare prin reproiectare

- În mod ideal, reproiectarea rutei ar lua în considerare ca intrare performanța fiabilității traseului. Cu toate acestea, statisticile de fiabilitate la nivel de rută (cum ar fi Performanța la timp pentru serviciile cu frecvență joasă sau Timpul de așteptare excesiv pentru frecvența înaltă) nu sunt colectate în prezent. Reproiectarea rutei ar trebui să ia în considerare, prin urmare, revizuirea informațiilor disponibile, cum ar fi km pe ruta pierduți din cauza congestiei traficului.

- În plus, se recomandă o revizuire a legăturii dintre lungimea rutei și fiabilitate. Va trebui luată în considerare conectarea rutelor în centrul orașului ca parte a raționalizării rețelei. Cu toate acestea, lungimea maximă dorită a rutei într-un singur sens într-un oraș aglomerat precum București poate fi de aproximativ șaiszeci până la șaptezeci de minute (deși sunt posibile rute mai lungi, unde autobuzele sunt protejate de cele mai proaste condiții de trafic). Stabilirea unei limite de lucru pentru timpul maxim de funcționare într-un singur sens va fi utilă, pentru a evita ca raționalizarea alinierii să devină o cauză a lipsei de fiabilitate a serviciului.

Obiectivul 4 – Rețeaua este simplă și ușor de înțeles

În rețeaua simplă

- Serviciile circulă între aceleași terminale pe tot parcursul săptămânii, inclusiv seara și duminica.
- Plecărilor sunt la aceleași minute după fiecare oră, într-un model de ceas.
- Orarele sunt coordonate acolo unde rutele au secțiuni comune lungi.
- Ultimul autobuz vine la aceeași oră în fiecare zi.

42. După frecvență, ușurința de înțelegere este una dintre cele mai mari bariere în calea utilizării mai frecvente a autobuzelor. Întotdeauna va exista un anumit grad de complexitate care rezultă din necesitatea de a satisface fluxurile diferite de pasageri pe o rețea rutieră istorică. Prin urmare, rutele de autobuz în sine ar trebui să fie cât se poate de simple. Pentru a face față mișcărilor speciale vor fi necesare câteva excepții, dar, în general, un număr de rută ar trebui să reprezinte o ofertă de servicii consecventă care vă va duce întotdeauna în aceleași locuri pe parcursul zilei și săptămânii.

Probleme care trebuie luate în considerare prin reproiectare

- Rețeaua actuală este complexă. Ar trebui căutate oportunități de a crește lizibilitatea prin raționalizarea rutei. De asemenea, ar putea fi posibil să se furnizeze servicii de autobuz orbitale mai puternice și mai directe în unele zone, pentru a completa principalele servicii radiale de metrou, tramvai și troleibuz.
- Figura 11 de mai jos arată că există numeroase rute de autobuz de-a lungul coridorului Bd. Iuliu Maniu și în apropiere de zona centrală. Există potențial de raționalizare aici prin: (a) concentrarea asupra unei singure alinieri a zonei centrale; (b) transformarea potențială a unora dintre cozile rutei exterioare în servicii locale la o frecvență mai mare și conectarea cu metroul/troleibuzul.

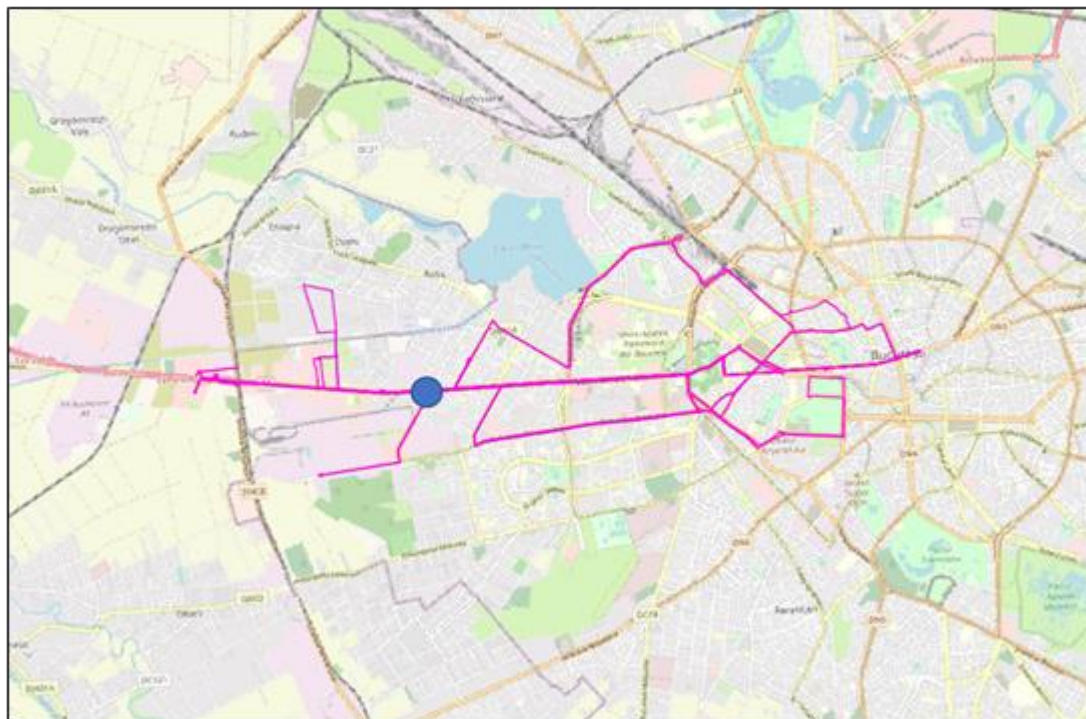


Figura 11: Rute directe de autobuz de la metroul Păcii către centrul orașului

Notă: rutele de troleibuz 61/62 și linia de metrou asigură, de asemenea, conexiuni către zona centrală

Obiectivul 5 - Autobuze, troleibuze, tramvaie și metroul funcționând împreună

Când mijloacele de transport funcționează bine împreună:

- Se evită secțiunile lungi de duplicare între autobuz, tramvai și metrou.
- Autobuzele sunt folosite pentru a extinde linia de metrou, stațiile de legătură la zonele rezidențiale înconjurătoare.
- Transferul și vânzarea de bilete sunt ușoare pentru călătorii cu mai multe mijloace de transport.
- Unele secțiuni de operare paralelă pot fi acceptabile, de exemplu în abordările centrelor majore.

Probleme care trebuie luate în considerare prin reproiectare:

- Suprapunerea între cele trei mijloace de suprafață și metrou este obișnuită. Hărțile arată segmente în care se suprapun două sau mai multe mijloace.

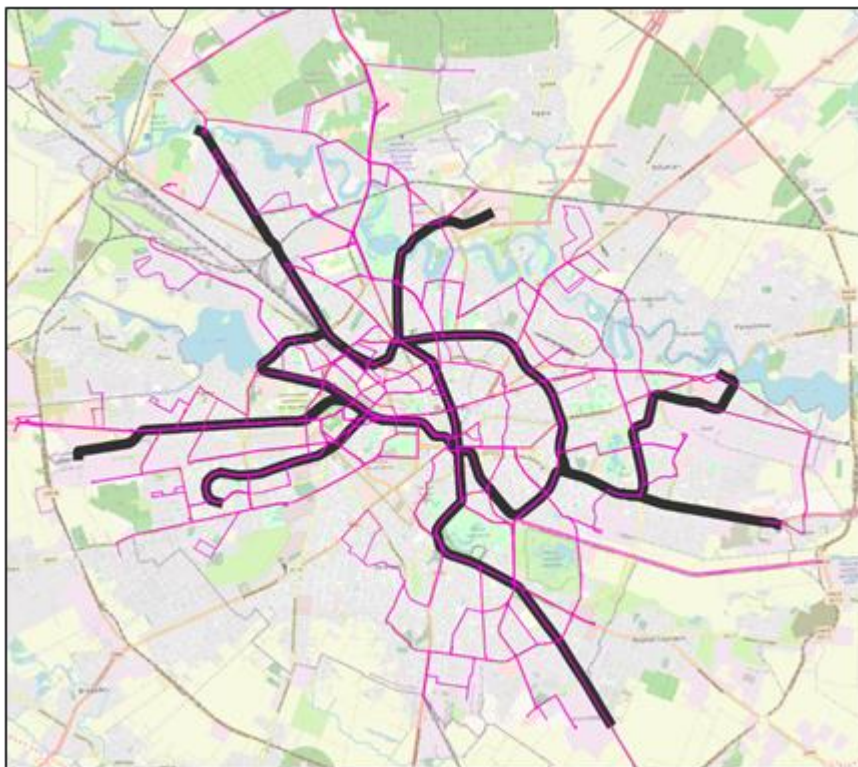


Figura 12: Rețele de autobuz și metrou



Figura 13: Toate cele patru rețele

Obiectivul 6 – O rețea rentabilă

Nevoia de criterii de optimizare

- Tarifele de autobuz sunt stabilite sub rata totală de recuperare a costurilor, datorită beneficiilor sociale, economice și de transport mai mari. Prin urmare, serviciile valoroase vor necesita subvenție.

Optimizarea

- Pentru a asigura că subvenția totală disponibilă este folosită în cel mai rentabil mod în întreaga rețea, costul suplimentar al fiecărei modificări de serviciu ar trebui comparat cu beneficiile suplimentare oferite.
- Multe beneficii pot fi evaluate folosind modificări ale timpilor de transport. Beneficii mai mari, inclusiv sprijin pentru dezvoltare (de ex. localizarea locuințelor), incluziune etc. sunt, de asemenea, importante. Cu toate acestea, de obicei, nu este necesar să se cuantifice impacturile mai largi până la nivelul schimbării individuale a serviciului de autobuz.
- Vor fi preferate schemele care produc cele mai multe beneficii pe cost unitar.

43. În timp, evaluarea fiecărei modificări propuse pentru costurile și beneficiile sale suplimentare asigură că finanțarea totală disponibilă este cheltuită în modul cel mai rentabil în întreaga rețea.

Probleme care trebuie luate în considerare prin reproiectare:

- Recomandările pentru modificările serviciilor ar trebui să fie susținute de o scurtă strategie comercială care să demonstreze valoarea lor, de la caz la caz. Alocarea transparentă a resurselor sprijină accesul egal la rețea.

44. Există anumite constrângeri pe care va trebui să le conștientizeze reproiectarea. Acolo unde este posibil, Asociația și municipalitățile ar trebui să caute să le reducă sau să le elimine, de ex. prin modificarea în paralel a tarifelor și reforma vânzării de bilete.

45. Constrângerile care decurg din arhitectura instituțională ar putea include:

- Gestionarea operațională separată pentru transportul cu metroul și transportul rutier îngreunează planificarea integrată.
- Tarifele și sistemul de vânzare de bilete fac călătoriile de transfer și mai multe mijloace de transport să nu fie atractive pentru utilizatori.
- Procesul de aprobare a modificărilor serviciilor trebuie să aibă puteri și responsabilități clar definite.
- De asemenea, trebuie să fie definite modalitățile de lucru cu operatorii pentru implementarea schimbării.

46. În plus, ar putea exista constrângeri care decurg din capacitatea instituțională limitată sau din datele insuficiente, respectiv:

- Procesul de planificare a rețelei se bazează pe o gamă largă de competențe, inclusiv: programarea, proiectarea și analiza sondajelor, analiza cost/beneficiu și legătură cu părțile interesate.
- Datele privind tiparele de utilizare sunt limitate, reducând capacitatea de a analiza impactul rearanjării rutelor asupra călătoriilor utilizatorilor.

47. De asemenea, sistemul de tarife reprezintă o constrângere majoră la reproiectarea rețelei de autobuze. Tabelul 5 indică o penalizare semnificativă a tarifului pentru cei care au nevoie să schimbe

autobuzul și metroul. De exemplu – un bilet de 1 zi pentru STB costă 8,00 LEI, dar un bilet comun STB/Metro costă 17,00 LEI.

Tarife doar STB (lei)	1 călătorie	1 zi	10 călătorii	7 zile	15 zile	Lunar	Lunar >1 utilizator
Toate liniile	1,30	8,00	-	17,00	25,00	50,00	80,00
O linie	-	-	-	-	-	30,00	50,00
Două linii	-	-	-	-	-	35,00	40,00
Tarife Metrorex (lei)	1 călătorie	1 zi	10 călătorii	7 zile	15 zile	Card dublu lunar	Lunar nelimitat
Toate liniile	2,50	8,00	20,00	25,00	-	60,00	70,00
Tarife toate mijloacele (lei)	1 călătorie	1 zi	10 călătorii	7 zile	15 zile	Lunar	
Toate liniile	5,00	17,00	34,00	-	-	-	-

Tabelul 5: Tarife STB și Metrorex (Lei – 2019)

Sursa: site-uri web ale operatorilor

Note: reduceri STB: 50% la abonamentele lunare pentru elevi, studenți, pensionari din afara orașului; 100% pentru pensionarii care locuiesc în București. Alte servicii STB: abonament lunar autobuz expres 80,00 lei; Toate liniile București și Ilfov depășesc 125,00 lei. Biletele comune STB/Metrorex pentru 1 călătorie și 10 călătorii sunt valabile pentru călătorii nelimitate în 60 de minute

C. Date și informații de planificare

48. Datele de bază necesare pentru planificarea rețelei se referă la pașii din ciclul de livrare.

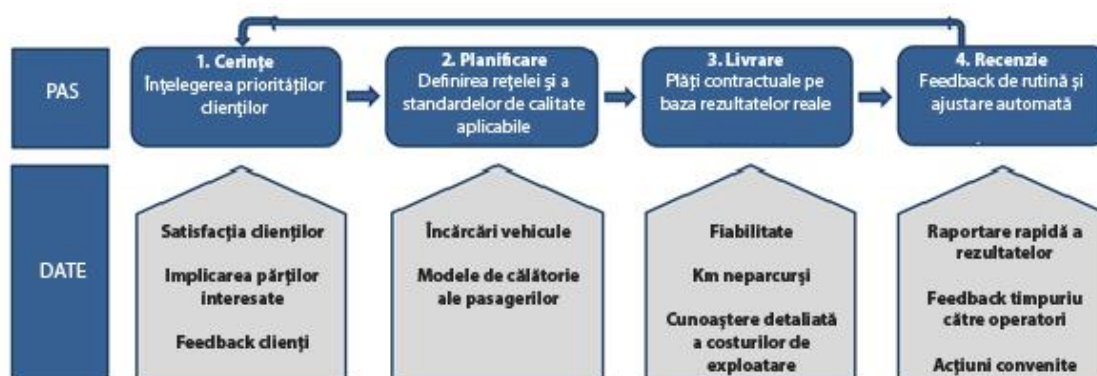


Figura 14: Date pentru planificarea rețelei

49. Înțelegerea priorităților clienților ar trebui să includă segmentarea, astfel încât să poată fi înțelese punctele de vedere ale grupurilor care, în trecut, au avut mai puțină influență decât este

necesar în determinarea rețelei. Aceasta ar trebui să includă punctele de vedere ale femeilor, ale persoanelor cu dizabilități și ale persoanelor cu vârstele mai mari și mai mici în gama de vârstă.

50. Pentru București, va fi imposibil să reducem cu încredere suprapunerile dintre cele trei moduri de suprafață, cu excepția cazului în care există unele informații despre capacitatea lor comună și cererea comună de-a lungul coridoarelor suprapuse. Prin urmare, este necesar un proces pentru colectarea încărcăturilor vehiculului și transformarea acestora în date utile. Se recomandă ca acest lucru să fie configurat ca un proces repetitiv, având în vedere că cererea variază în timp.

Obiectiv	O mai bună potrivire între cerere și ofertă în întreaga rețea.
Beneficii	Măsurarea unuia dintre principalii factori de satisfacție – aglomerarea. Eficiență mai mare și satisfacție mai mare a clienților, asigurându-se că resursele de autobuz sunt alocate rutelor și orelor în care acestea oferă cele mai mari beneficii. Utilizarea mai eficientă a resurselor prin reducerea excesului de capacitate acolo unde există. Informațiile de încărcare continuă ajută la planificarea elementelor de serviciu de autobuz în cadrul altor proiecte PMUD, în special extinderi ale rețelei de metrou, tramvai și autobuze.
Proces	Pe termen scurt, se va face prin sondaje manuale. Pe termen mediu, contoare automate de pasageri montate pe multe autobuze existente ar trebui puse în funcțiune ca parte a acțiunilor mai largi de îmbunătățire a capacităților STI, inclusiv a sistemelor de control al datelor la bordul vehiculelor. Pe termen lung, datele ar putea fi furnizate de sistemul integrat de vânzare de bilete. Datele care trebuie colectate prin două metode. (a) Un sondaj la bord cu privire la un eșantion de călătorii cu autobuzul care utilizează dispozitive pentru captarea urcărilor, coborârilor, locația și ora. (b) Un sondaj rutier a încărcărilor aproximative în punctele ocupate selectate. Elementul rutier va furniza și date privind regularitatea serviciului. Sondaje care trebuie repetate la intervale regulate într-un program continuu.
Resurse	Este posibil să fie disponibil personalul din rețeaua STB. Poate fi completat de inspectori temporari la orele de vârf.

Tabelul 6: Descrierea procesului de încărcare a vehiculului

51. În plus, vor trebui colectate date privind fiabilitatea serviciului și feedback-ul clienților. Informațiile privind fiabilitatea sunt folosite de planificatorii de rețea pentru a distinge deficiențele reale de capacitate de cele legate de performanța slabă a serviciilor. De asemenea, ajută la

identificarea rutelor care sunt prea lungi pentru a funcționa în mod fiabil și care, prin urmare, ar trebui restructurate. Fiabilitatea poate fi măsurată în mai multe moduri, inclusiv: analiza motivelor pentru km-pierduți, performanța la timp (pentru serviciile cu frecvență redusă); performanță avansată (la servicii cu frecvență mai mare). Prima dintre acestea va implica înființarea unui proces prin care întoarcerile din sistemul automat de localizare a vehiculului (coroborate prin inspecții manuale, dacă este necesar) sunt completate de un raport săptămânal de la operator care clasifică kilometrii pierduți pentru fiecare rută după cauză – lipsa personalului, lipsa vehiculului, congestionarea traficului și toate celelalte cauze. Feedback-ul clienților este, de asemenea, relevant, iar acestea sunt date gratuite. Asociația ar trebui să ia în considerare investirea într-un proces pentru a-l converti în informații utile de gestionare, clasificând feedback-ul după rută și cauză și raportând acest lucru cel puțin lunar, cu o săptămână întârziere. Comentariile de la grupuri specifice de utilizatori, inclusiv femei și persoane cu dizabilități, ar trebui colectate în mod regulat.

D. Dezvoltarea și selectarea schemei

52. Schemele vor fi dezvoltate în conformitate cu liniile directoare și obiectivele de planificare a serviciilor discutate mai sus. Rețeaua ar trebui să fie împărțită în zone de studiu (a se vedea Anexa 2 pentru zonele recomandate). Pentru fiecare studiu, un profil de zonă detaliat ar trebui să includă:

- Revizuirea accesibilității - la rețea și la destinații cheie (izocronele timpului de transport).
- Potrivirea cererii/capacității – pe rută și pe coridor; să se țină seama de alte mijloace și de cererea viitoare anticipată.
- Calitatea serviciilor – indicatori standard, inclusiv km-pierduți, la timp și performanță avansată.
- Prioritățile părților interesate și ale clienților – cerințe municipale și sectoriale.
- Modificări ale utilizării terenurilor - înțelegerea planurilor de dezvoltare locală.
- Mediul urban – schemele planificate pentru mersul cu bicicleta și mersul pe jos se așteaptă să afecteze autobuzele.
- Planuri de rețea de transport – inclusiv extinderea tramvaiului/metroului și autobuzelor.
- Legături transfrontaliere – către/de la municipalitățile adiacente.
- Transport specializat – școli, servicii pentru persoanele cu mobilitate redusă.
- Servicii de noapte

53. În timp ce rezultatele unui model complet de transport în patru etape sunt utile pentru a verifica valoarea generală a reproiectării într-o parte mai largă a rețelei, având în vedere granularitatea rețelei de transport de suprafață, este util să aveți procese pentru a evalua rapid valoarea diferitele opțiuni emergente la nivel de schemă mică. În principiu, acest lucru se face prin compararea costurilor și beneficiilor. La nivelul său cel mai de bază, costurile pot fi estimate folosind modificări ale cerinței de vârf a vehiculului și beneficii printr-o abordare calitativă la nivelul rutei autobuzului. Cu toate acestea, construirea unui model simplu de cost al rutei de autobuz este utilă, deoarece aceasta este mai sensibilă la micile modificări. De asemenea, este util să urmăriți propunerile în ceea ce privește finanțele, dar și resursele, pentru comparație cu bugetele.

Modelarea costurilor rutei de autobuz

54. Un proces bun de planificare va avea un mod de **a estima rapid costul diferitelor opțiuni de servicii**. Acest lucru poate fi realizat cu ușurință în ceea ce privește resursele, necesitând utilizarea doar a unui orar: „câte autobuze sunt necesare pentru a face acest lucru?”. Cu toate acestea, un model care **are rezultate în numerar** este util, deoarece poate fi mai ușor legat de bugete și finanțare și de estimări ale beneficiilor pasagerilor. Crearea acestui tip de model de cost este un proces în trei etape:

- **Costuri unitare:** colectarea și analiza datelor la nivelul întregului parc pentru a crea parametrii costului unitar – de ex. salariul plătit pentru o taxă de șofer, costul unui litru de motorină etc.
- **Structura costurilor:** construirea unui model simplu de foaie de calcul al structurilor de costuri – de ex. cât plătește suplimentar angajatorul pentru pensie și asigurări sociale, prețul motorinei variază de la ratele de pe piața deschisă datorită acoperirii, cum se împarte costul unui depozit între rute?
- **Calibrarea** modelului în funcție de rezultatele costurilor cunoscute (de preferință, publicate) – de ex. situațiile financiare anuale ale companiei, date de la agenția națională de statistici care arată costurile totale ale rețelei, costul pe km/autobuz etc.

55. A fost creat un model proiect inițial, folosind date eșantion pentru consumul de combustibil, cheltuielile de întreținere și salarii. Rezultatele indică ce s-ar putea face. Ar fi nevoie de mai multe analize într-o aplicație completă, de exemplu, există o variație majoră a costurilor de întreținere între tipurile de autobuze care ar trebui revizuite. Extrasul de mai jos arată cum se poate face o estimare a costului total al șoferilor, al combustibilului și al întreținerii pentru ruta 135 de autobuz, pentru fiecare fel de zi (zilele lucrătoare, sâmbăta, duminica) și în total. Celelalte elemente necesare pentru estimarea costului total sunt proprietatea și amortizarea vehiculelor, depozitele, ingineria, personalul administrativ și de supraveghere și creanțele.

COSTURI TRASEE (LEI sau EUR pe an)	MF	Sâm	Dum	Total
Specificație traseu				
Denumire traseu	135	135	135	135
Tip zi	1	2	3	
Terminal 1	CFR Constanta	CFR Constanta	CFR Constanta	
Terminal 2	CET Sud Vitan	CET Sud Vitan	CET Sud Vitan	
Mod	autobuz	autobuz	autobuz	
Tip vehicul	1	1	1	
Traseu-km				
Lungime retur (km)	26.5	26.5	26.5	
Întoarceri pe zi	111	86	86	
km efectivi pe zi	2941.5	2279	2279	
km scoși din serviciu pe zi	33.3	3.6	3.6	
total km pe zi	2974.8	2282.6	2282.6	
total km pe an	743 700	125 543	132 391	1001 634
Resurse				
autobuze (pvr)	16	9	9	16
îndatoriri șofer	32	18	18	
Costuri				
Șoferi, energie și întreținere				
Personal-șoferi LEI pa	3 808 248	240 991	240 991	4 290 230
Energie LEI pa	1941001	327 658	345 530	2 614 189
Întreținere LEI pa	279 365			279 365
Sub-total	6 028 614	568 649	586 521	7183 783

Beneficii

56. Este posibilă și estimarea beneficiilor la nivel detaliat într-un model de foaie de calcul. Cu toate acestea, se bazează pe deținerea de informații detaliate cu privire la fluxurile de plecare-destinație a pasagerilor la nivelul fiecărei stații. Acest lucru nu este disponibil în prezent și este puțin probabil să devină disponibil pe termen scurt, deoarece depinde fie de o inspecție manuală scumpă, fie de realizarea unui software pentru a estima punctele de coborâre a pasagerilor pe baza modelelor de utilizare a cardului. Prin urmare, este probabil ca estimarea beneficiilor pasagerilor pentru dezvoltarea și evaluarea detaliată a opțiunilor să fie bazată pe judecată.

Implicarea părților interesate și a clienților

57. Angajarea eficientă este esențială dacă orice plan care implică compromisuri trebuie acceptat și implementat cu succes. Implicarea părților interesate, precum sectoarele municipale în reproiectare, ar fi valoroasă, pentru a da fiecăruia un sentiment deplin că problemele lor particulare sunt luate în considerare. Sectoarele vor avea informații detaliate despre dezvoltarea în zona lor și aspirațiile cu privire la modul în care ar trebui susținute de autobuze. Consultarea directă cu utilizatorii va fi, de asemenea, utilă, de exemplu prin exerciții de „probleme” în care utilizatorii sunt invitați să împărtășească experiențele lor pe durata călătoriilor cu autobuzul în forumuri structurate. Contribuția clienților la definirea propunerilor va veni, de asemenea, prin preferințele de transport dezvăluite și declarate, demonstrate în surse precum tendințele cererii, datele privind satisfacția clienților și cercetările de piață.

E. Implementare și revizuire

58. O serie de opțiuni de implementare pot fi luate în considerare:

- a) Întreaga rețea o dată - cunoscută și sub numele de „Big Bang”;
- b) În funcție sector - se introduc schimbări pe zonă, de ex. nord, sud, est și vest;
- c) În funcție de coridor - trecerea la noile servicii în etape definite de coridoarele radiale principale și zonele înconjurătoare ale acestora;
- d) În ordinea beneficiilor - de exemplu, abordarea mai întâi a rutelor cu fiabilitate redusă.

59. Opțiunea d) ar trebui respinsă, deoarece problema majoră pentru rețea este considerată a fi complexitatea, deci este necesară procedarea pe zone, mai degrabă decât pe rută. Opțiunea a) este impracticabilă: rețeaua este prea mare pentru a se schimba peste noapte și nu există capacitatea de a planifica simultan toate modificările necesare la program, personal, publicitate etc. Riscul de întrerupere în primele zile este prezent pentru toate modificările serviciilor, de ex. din cauza faptului că șoferul nu este familiarizat sau din cauza programelor care nu se potrivesc condițiilor de trafic – o parte din acestea în rețea în același timp ar provoca probleme de reputație semnificative și de durată.

60. Prin urmare, sunt preferate opțiunile b) și c). Alegerea va depinde de o evaluare din aval, luând în considerare impactul Asociației, al STB și al altor operatori implicați. În evaluare trebuie luați în considerare următorii factori:

- Coordonare între proiecte. Este probabil ca schimbările de rețea să trebuiască să aibă loc în același timp cu alte proiecte, de exemplu electrificarea flotei sau lansarea vânzării de bilete integrată. Acest lucru va necesita o prezentare generală a impactului comun asupra disponibilității personalului și a vehiculelor.

- Capacitate de programare a autobuzelor și șoferilor. Aceasta este o sarcină care consumă mult timp și necesită abilități de specialitate rare.
- Realocări de vehicule și depozite. O rețea revizuită va necesita realocarea vehiculelor între garaje cu implicații pentru practica de inginerie și întreținere.
- Informații despre clienți. Producerea și afișarea informațiilor despre clienți consumă mult timp.
- Stații de autobuz. Este probabil ca schimbările de rețea să determine ca unele stații de autobuz să fie relocate și actualizările pot fi de dorit ca parte a pachetului general.
- Terminale. Autobuzele vor trebui să se întoarcă și să facă escală în diferite locuri, dintre care un număr semnificativ ar putea fi noi pentru o astfel de activitate. Acest lucru va trebui convenit cu autoritățile rutiere, necesitând lucrări detaliate.
- Echipament tehnic. Sistemul automat de localizare a vehiculului și echipamentul de vânzare de bilete la bord va trebui să fie reconfigurat atunci când serviciile se schimbă.

Aplicarea liniilor directe și obiectivelor de planificare a serviciilor: Studiu de caz

61. Drumul Taberei este un cartier rezidențial mare din partea de vest a Bucureștiului. Un nou serviciu de metrou (Linia 5) a fost deschis în 2020, conectându-se cu alte linii de metrou la Eroilor. Se potrivește îndeaproape cu secțiunea din mijloc a serviciului de autobuz 168. Rețeaua actuală de transport public de suprafață este foarte complexă, cu multe servicii radiale suprapuse:

1. Opt rute leagă Drumul Taberei (cinci autobuze și trei troleibuze) în partea de nord a centrului orașului.
2. Două rute deserveșc Bd. Timișoara și una circulă de-a lungul Bd. Ghencea, de asemenea, spre partea de nord a centrului orașului.
3. Alte două rute radiale (un autobuz și un tramvai) circulă de-a lungul Bd. Ghencea până în partea de sud a centrului orașului.
4. Există trei servicii orbitale (două autobuze și un tramvai), deși unul dintre acestea este tramvaiul extrem de frecvent 41;
- Două rute doar locale fac legătura cu alte servicii la joncțiunea Ghencea, de la CET Vest Militari și Cartier Brâncuși.

62. În plus, există o joncțiune dedicată drumurilor neamenajate între autobuze și tramvaie la Ghencea. Facilitățile pentru pasageri sunt de bază.

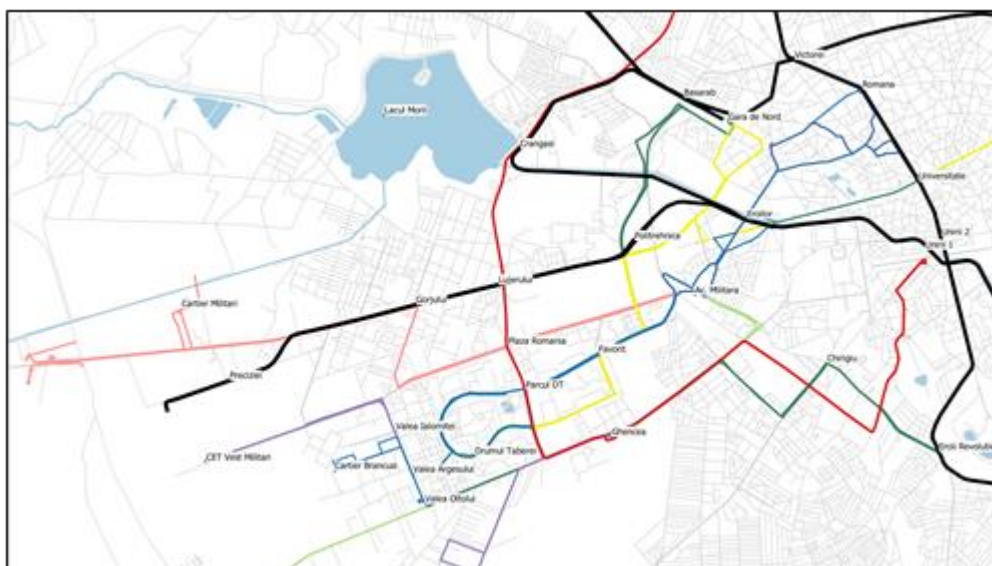


Figura 16: Servicii actuale în Drumul Taberei

63. Modelele de pe rutele individuale sunt, de asemenea, complexe.

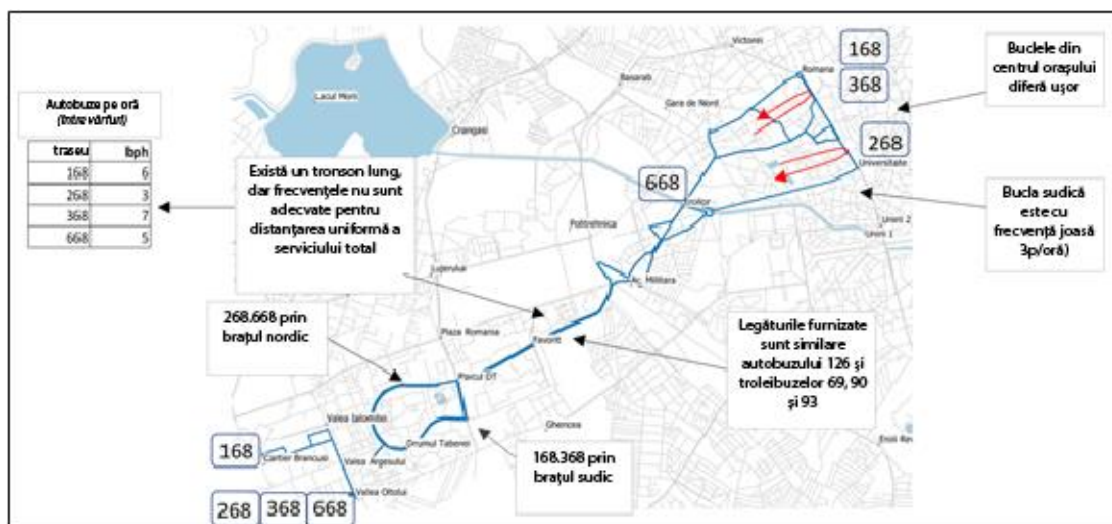


Figura 17: Modelul curent de serviciu – coridorul 168 (rutele autobuzelor 168/268/368/668)

64. În general, rețeaua locală este extrem de neconformă cu liniile directe de planificare a serviciilor.

Obiectiv	Poziția curentă	Acțiuni
Globală	Acoperire bună, cu excepția zonelor nou dezvoltate din est. Puține servicii după ora 22.30 aproximativ în fiecare zi.	Îmbunătățirea acoperirii în zonele nou dezvoltate
Simplă	Servicii multiple suprapuse către destinații foarte similare din aceleași zone.	Ca prim pas, va urma raționalizarea serviciilor de autobuz – troleibuz și tramvai.

Frecvență	Multe servicii de înaltă frecvență, deși unele zone rezidențiale periferice au o frecvență slabă. Aglomerare în unele locuri.	Obținerea de date privind cererea pentru a optimiza alocarea frecvenței/capacității. Îmbunătățirea serviciilor către zonele limitrofe.
Fiabilă	Nu sunt măsurate direct în prezent	Dezvoltarea unui indicator de fiabilitate pe baza datelor GPS.
Integrată	Integrare foarte slabă între moduri.	Începerea raționalizării cu extinderea Liniei 5 de metrou. Necesitatea integrării tarifelor.
Rentabilă	Neevaluată încă.	Dezvoltarea unei metode de evaluare. Aplicarea rețelei curente mai întâi.

Tabelul 7: Evaluarea rețelei Drumul Taberei

65. Următoarea opțiune pentru reproiectarea serviciului arată activitatea de planificare detaliată necesară ca parte a reproiectării rețelei.

- Revizuirea datelor cererii la punctele strategice locale. Dacă capacitatea de pe linia de metrou o permite, retragerea rutelor 168/268/368/668.
- Înlocuirea cu servicii locale de frecvență mai mare pentru a acoperi capetele vestice existente, cu noi alimentatoare din alte zone vestice.
- Revizuirea măsurilor pentru joncțiunile de autobuz/metrou la Eroilor, pentru pasagerii care călătoresc în/din zonele Gara de Nord și Piața Romană. Să se ia în considerare dacă aceste rute de conectare în partea de nord a centrului orașului pot fi, de asemenea, raționalizate și simplificate, pentru a oferi cele mai bune conexiuni ulterioare posibile la Eroilor.
- Să se ia în considerare investirea oricăror economii rămase în legături orbitale îmbunătățite.

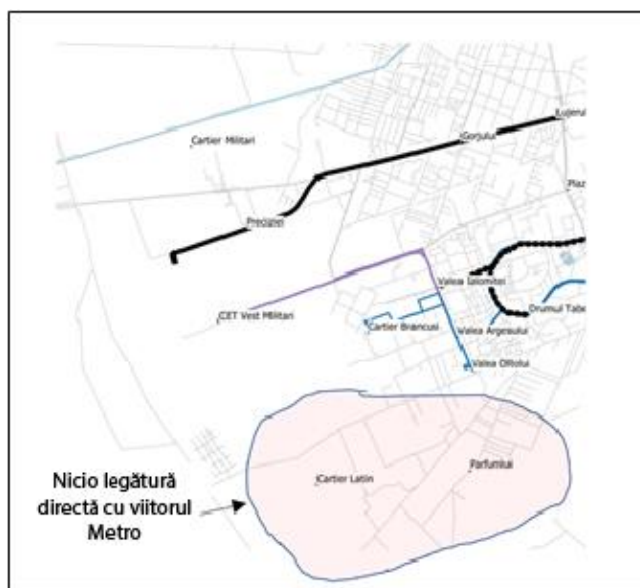


Figura 18: Zone locale pentru reinvestirea economiilor

Personal și resurse

66. Reproiectarea rețelei de autobuze va folosi capacitățile de modelare și planificare generală a transportului disponibile în cadrul Asociației sau planificate a fi contractate. Capacitățile specifice necesare pentru proiectarea rețelei de autobuz sunt:

Planificarea serviciului

- Identificarea corectă a stării actuale a serviciilor și factorilor care sunt cel mai strâns legați de satisfacția clienților (care pot să nu fie uniformi în întreaga rețea).
- Revizuirea specificațiilor serviciilor de autobuz din întreaga rețea ca parte a unui program de lucru structurat și dezvoltarea schemei pentru specificații revizuite în conformitate cu obiectivele de planificare.
- Evaluarea acestor opțiuni într-un cadru de evaluare convenit, luând în considerare atât costurile, cât și beneficiile și pregătirea cazurilor de afaceri cuantificate, recomandând opțiunea care va furniza rețeaua optimă.
- Asigurarea că toată planificarea serviciilor de autobuz este pe deplin coerentă cu planificarea și dezvoltarea mai largă a transportului.

Implementarea serviciului

- Pregătirea specificațiilor detaliate de servicii pentru serviciile de autobuz revizuite, adecvate costurilor și implementării de către șoferii de autobuz.
- Analiza cerințelor de infrastructură ale serviciilor revizuite (stații noi, standuri și locuri de întoarcere) și pregătirea unor planuri pentru securizarea acestor facilități de la agențiile relevante.
- Evaluarea transmiterii costurilor de la operatori și răspunsurilor de la agențiile de infrastructură și feedback-ului, după cum este necesar la funcția de planificare a serviciilor.

67. Figura 19 de mai jos arată modul în care capacitățile de mai sus ar putea fi integrate în departamentul de planificare a transportului

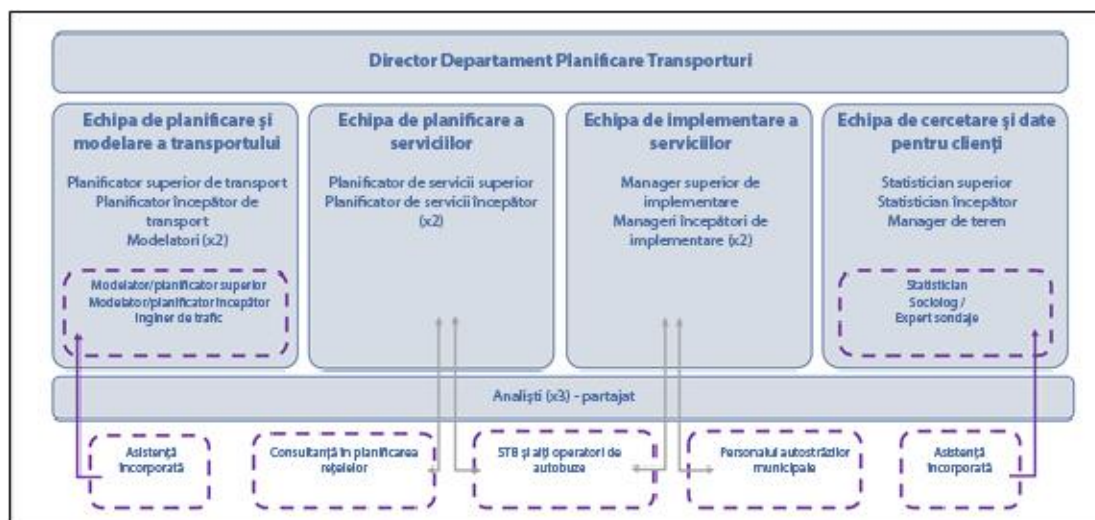


Figura 19: Structura departamentului de planificare a transporturilor

68. Colectarea, prelucrarea și raportarea datelor din funcționarea continuă a sistemului automat de localizare a vehiculului și din sistemul de vânzarea de bilete cu carduri inteligente reprezintă elemente cheie ale celor mai bune practici în gestionarea și dezvoltarea rețelei de autobuze. Aceste seturi de date reprezintă nucleul unei abordări bazate pe date pentru îmbunătățirea rețelei de autobuze, nu numai pentru planificarea serviciilor, ci și pentru gestionarea fiabilității. Resursele de personal pentru această activitate nu au fost incluse în estimarea actuală, în așteptarea unei revizuii mai largi a poziției STI – acest personal ar putea fi cel mai bine situat într-o unitate de „Servicii tehnice” alături de cei care se ocupă cu alte aspecte ale sistemelor de transport inteligente.

69. Vor fi necesare inspecții manuale ale încărcărilor în punctele cheie din rețeaua de autobuze. Se presupune că astfel de inspecții ar putea fi organizate de echipa de cercetare și date ale clienților deja recomandată în activitatea de revizuire a modelului de transport.

70. Bugetul pentru echipa de planificare și implementare a serviciilor recomandată este estimat la 476.000 EUR pe an, așa cum se arată în tabelul 8 de mai jos.

	EUR
Personalechică	476.032
Planificator Servicii Senior	89.256
Planificator Servicii Junior	74.380
Planificator Servicii Junior	74.380
Manager Implementare Servicii	89.256
Manager Implementare Junior	74.380
Manager Implementare Junior	74.380

Tabelul 8: Bugetul estimat al echipei

71. Studiul de reproiectare va fi realizat printr-un contract de consultanță, recunoscând că intensitatea activității necesare pentru a furniza o primă revizuire a întregii rețele într-o perioadă de timp relativ scurtă nu trebuie să se încadreze în personalul permanent al Asociației. Cu toate acestea, contractarea lucrărilor de consultanță ar trebui să fie responsabilitatea directă a unui membru permanent al personalului sub rangul de director, cu suficientă asistență, timp și buget pentru a desfășura activitatea în mod eficient, astfel încât cunoștințele să fie deținute în cele din urmă de organizația permanentă. Figura 20 de mai jos prezintă modul în care ar putea fi structurată activitatea.

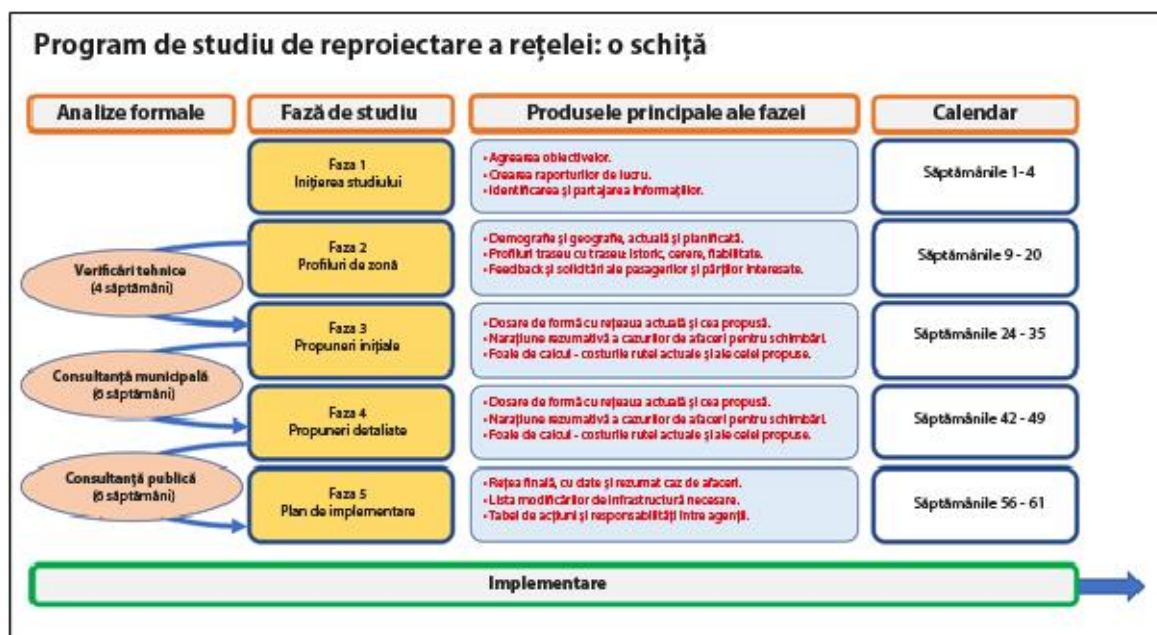


Figura 20: Studiu de reproiectare a rețelei - schiță

72. Principalele sarcini care trebuie realizate de consultanța la planificarea rețelei sunt prezentate în Tabelul 9 de mai jos. Bugetul necesar pentru consultanță va depinde de măsura în care unele sarcini dintre acestea pot fi realizate în cadrul Echipei de Planificare a Serviciilor descrisă mai sus: se recomandă consolidarea capacității de a face acest lucru ca activitate a proiectului.

Sarcină
Asamblarea datelor
Crearea profilului zonei
Generarea opțiunii
Modelarea costului de bază
Modelarea costului opțional
Testarea opțiunilor
Creația narativă
Întâlniri de echipă
Întâlniri externe
Specificarea materialelor de comunicare

Tabelul 9: Sarcina de studiu a reproiectării rețelei

73. Asociația va trebui să se asigure că software-ul relevant este disponibil.

- Multe activități de planificare a rețelei pot fi realizate folosind un software general, de exemplu, modele de foi de calcul pentru costuri și pentru evaluarea verificării impactului pasagerilor.
- Executarea modelului strategic de transport ar fi efectuată la un moment relevant de echipa de modelare pentru a oferi o verificare încrucișată a lucrărilor mai detaliate,

pentru compatibilitatea cu evaluarea strategică a altor proiecte din PMUD și pentru depuneri oficiale la organismele de aprobare. Este probabil ca momentul potrivit pentru a executa modelul să fie după mai multe etape de lucru pentru a dezvolta opțiuni fezabile de schimbare; nu este necesar să executați modelul strategic pentru a face progrese în dezvoltarea rețelei.

- A fost întocmit un raport separat pe modelul de transport. Principalele constatări relevante pentru reproiectarea rețelei de autobuze au fost că a devenit depășită și că anumite caracteristici structurale cheie (cum ar fi zonarea) ar trebui modificate în orice versiune nouă. Deoarece astfel de probleme vor lua timp pentru a fi abordate, începerea reproiectării rețelei nu ar trebui să fie considerată complet dependentă de deținerea unui model urban îmbunătățit de transport. Într-adevăr, se poate și ar trebui să se facă multă muncă bună în orice caz.
- Când este disponibil, modelul de transport pe scară largă va fi util pentru a demonstra valoarea generală a unei reproiectări propuse, dar nu va reduce necesitatea unui proces anterior de creare a opțiunilor practice pentru schimbare pe baza nevoilor identificate, într-un set clar de obiective de planificare. Modelele simple de sub-rețea sunt o modalitate utilă de a oferi un proces accesibil de dezvoltare și rafinare a opțiunilor la nivel de lucru, în special acolo unde sunt disponibile informații despre plecare-destinație. Aceste modele ar trebui să conțină valori ale perioadelor și să solicite funcții cu elasticități care să fie în concordanță cu modelul urban. Acestea ar trebui folosite într-un proces formal de plan de lucru ca o informație care susține recomandările de schimbare locală, de ex. la nivel de coridor, împreună cu informațiile cu privire la alți factori relevanți, cum ar fi costurile și respectarea politicilor.
- Va fi util să existe acces la un instrument de cartografiere adecvat utilizatorilor fără pregătire GIS. Aceste instrumente sunt utile pentru dezvoltarea opțiunilor, întâlnirile de lucru și ca instrument la realizarea legăturii/consultării externe. Fișierele standard pentru rețeaua existentă trebuie să fie actualizate și menținute, adăugând fișiere standard pentru noua rețea emergentă adăugată ca parte a procesului de planificare de rutină.
- Ar trebui să fie realizată o bază de date de planificare, care să conțină specificațiile/orarele de servicii, datele de cost, istoricul indicatorilor de performanță. Datele privind fidelizarea vor fi adăugate pe măsură ce sondajele vor fi disponibile. Crearea unei baze de date de planificare se presupune că ar intra în domeniul de activitate al echipei de cercetare și date clienți.

Rezumatul recomandărilor pentru reproiectarea rețelei

74. Pregătirea pentru realizarea unei reproiectări a rețelei nu ar trebui privită ca un proiect unic, ci ca cea mai bună oportunitate de a pune în aplicare o îmbunătățire permanentă a procesului de construire și menținere a transportului public optim posibil din fondurile disponibile într-o anumită perioadă. Abordarea recomandată este prezentată mai jos pe scurt.

Context mai larg

- Asociația trebuie să construiască o înțelegere sistematică a nevoilor și priorităților clienților din transportul public, inclusiv toate perspectivele de egalitate relevante.
- Aceasta va include atât cercetarea directă a clienților (sondaj de satisfacție, grupuri de cercetare etc.), cât și analiza contextuală (de ex. analiza acoperirii rețelei existente).

Măsuri pentru implementarea schimbării de rețea

- Responsabilitatea liderilor pentru stabilirea direcției strategice pentru dezvoltarea rețelei de transport public ar trebui stabilită separat de responsabilitatea la nivel de lucru pentru aprobarea fiecărei modificări detaliate.
- Acest lucru este esențial pentru ca resursele să fie alocate optim.
- Este necesar un proces clar, transparent și documentat pentru conceperea opțiunilor de rețea și evaluarea, selecția și aprobarea acestora.
- Aceasta va include: linii directe de planificare a serviciilor, instrumente de estimare a costurilor și beneficiilor și un obiectiv stabilit pentru costul rețelei.
- În cadrul structurii municipale, trebuie să fie clare responsabilitățile aferente Asociației ca manager de sistem și cele ale companiei de autobuze ca operator de sistem.

Personal, consolidarea capacității și asistență externă.

- Capacitatea de planificare a rețelei ar trebui să fie integrată în structura permanentă a departamentului de planificare a transportului al Asociației.
- Va fi necesară o resursă de planificare externă pentru a sprijini stabilirea inițială a capacității de planificare a rețelei, având în vedere întârzierea mare a lucrărilor.
- Personalul permanent al Asociației necesită abilități și timp pentru orice resursă externă.
- În măsura în care personalul cu astfel de competențe este disponibil, trebuie să i se acorde spațiu specific pentru a-și îndeplini eficient rolul de client; dacă este necesară recrutarea și/sau dezvoltarea abilităților, atunci trebuie acordat timp în acest scop.

Monitorizarea și dezvoltarea continuă

- Dezvoltarea continuă este semnul distinctiv al tuturor rețelelor bune de autobuz. Pentru a stimula această dezvoltare sunt necesari indicatori simpli, fiabili și granulari ai eficienței.
- Indicatorii aleși ar trebui să se bazeze pe înțelegerea priorităților clienților, să fie colectați eficient (cost și actualitate) și să facă parte din setul mai larg de procese și relații contractuale dintre conducerea municipală, Asociație și șoferii de autobuz.
- Dezvoltarea bazată pe clienți va necesita întotdeauna măsuri legate de satisfacția generală a clienților și de timpul transportului (de ex. așteptarea excesivă la stațiile de autobuz și timpul petrecut în vehicul în trafic). Din perspectiva rețelei, Asociația va trebui să monitorizeze și acoperirea (de ex. populația aflată la 400m de o stație).
- Procesele de monitorizare trebuie să includă capacitatea de a înțelege modul în care egalitățile sunt abordate în timp.

IV. Măsurile suplimentare pentru a crește eficiența transportului public

Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol

75. Cele mai eficiente rețele de transport public de suprafață urban sunt completate de alte măsuri ca parte a implementării unui plan de mobilitate durabilă. Din perspectiva transportului public, aceste măsuri complementare sprijină atât furnizarea eficientă a unui serviciu fiabil, cât și corelarea eficientă a cererii cu capacitatea. Măsurile pot fi în controlul direct al autorității de transport public și a operatorilor săi, cum ar fi gestionarea fiabilității operaționale sau pot fi scheme cum ar fi tariful participanților la trafic care necesită sprijin de la mai multe agenții din sectorul public și privat.

76. Figura 21 de mai jos prezintă exemple de măsuri complementare și arată gradul de control pe care sectorul de transport public – Asociația și operatorii de transport - îl are asupra acestora.

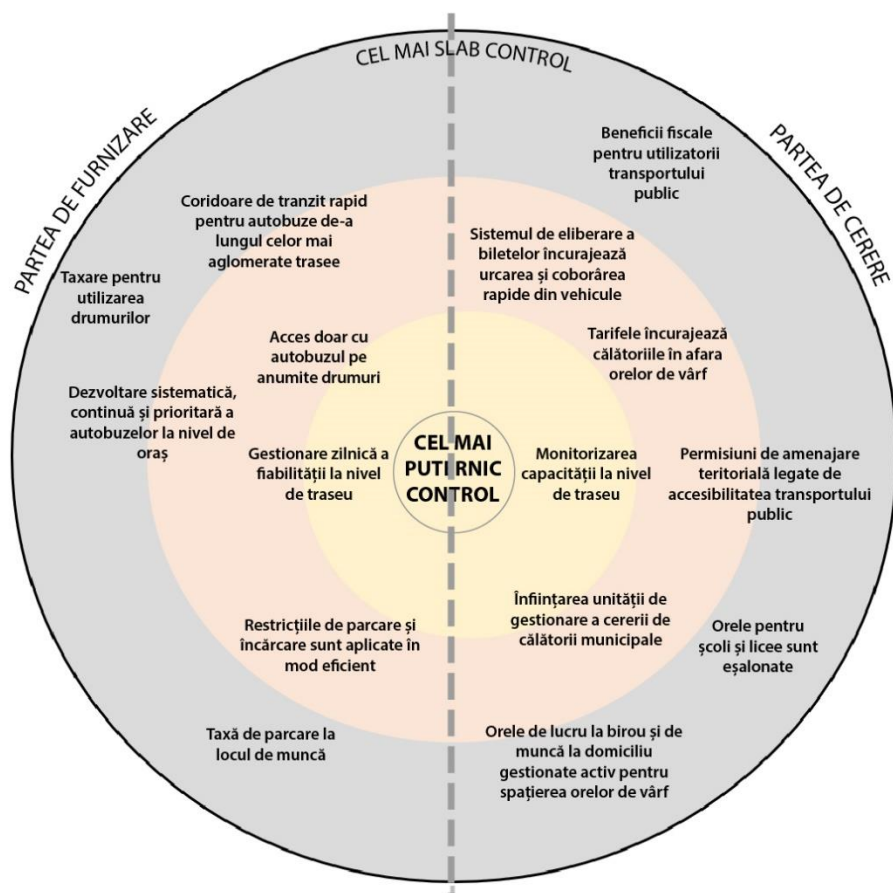


Figura 21: Eșantion de măsuri complementare în funcție de gradul de control al sectorului de transport public
(sectorul transportului public = TPBI și operatorii de autobuz)

77. Acțiunile ar trebui să înceapă întotdeauna în zonele în care există un control mai puternic. Deși măsurile în care controlul este mai slab pot fi foarte eficiente, nu este realist să ne așteptăm ca acestea să fie prioritizate suficient dacă sectorul transporturilor publice nu este pe deplin eficient în domeniul său. Prin urmare, de exemplu, consolidarea capacității, proceselor și structurilor pentru a oferi un

management îmbunătățit al fiabilității operaționale este o componentă necesară a eficienței, iar prioritatea autobuzului nu ar fi eficientă fără acestea

78. Acest capitol prezintă pe scurt exemple de măsuri complementare în cadrul categoriilor largi de „ofertă”, cele care afectează calitatea și cantitatea serviciilor de transport public și „cerere”, cele care pot influența cererea totală și localizată pentru acele servicii. În practică, dacă măsurile complementare sunt susținute, efectul total se va aplica atât ofertei, cât și cererii, întrucât o mai bună fiabilitate a transportului public produce suficientă fidelizare suplimentară pentru a justifica nivelurile mai ridicate de servicii de transport public. Se creează un „cerc de îmbunătățire continuă”.

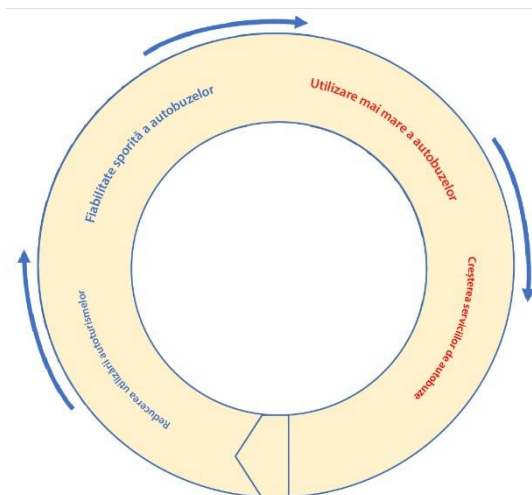


Figura 22 măsurile complementare susținute creează un cerc de îmbunătățire continuă

Măsuri ofertă

Managementul zilnic al fiabilității la nivel de rută

79. Managementul la nivel de rută a decalajului dintre așteptările și rezultatele fiabilității serviciilor de autobuz a fost extrem de eficient la Londra. Există doi pași de bază, așa cum se arată în următorul exemplu simplificat bazat pe practica londoneză

Pasul A: stabilirea Standardele Minime de Performanță (SMP) la nivel de rută pe baza caracteristicilor operaționale. Pasul A necesită:

- Alegerea măsurilor de fiabilitate. Exemplul arată „performanță la timp” (în procent) pentru o pereche eșantion de servicii cu frecvență mai mică și „timp de așteptare suplimentar” (în minute) pentru un serviciu cu frecvență mai mare.
- Un cadru de evaluare pentru stabilirea SMP ale fiecărei rute. Exemplul enumeră caracteristicile operaționale, cum ar fi numărul de puncte critice din trafic trecute; trebuie să se țină cont și de performanțele anterioare.

Traseu	Centre majore	Alte puncte fierbinți	West End	Stand restrictionat	Coridoare aglomerate	Drumuri înguste	Zonele deservite	Lungime	Călătorii pasageri	Total puncte	MPS
232	3	4	-	-	1	1	2	9		20	74%
395	1	0	-	-	-	3	1	3		8	86%
197	5	2				1	3	8		19	1.1

Figura 23: Stabilirea Standardelor Minime de Performanță la nivel de rută (exemplu simplificat)

Pasul B: monitorizarea diferenței de performanță și acțiuni prioritizate (de ex. ajustări ale programului). Pasul B necesită:

- O metodă de monitorizare și raportare a măsurilor de fiabilitate selectate la nivel de rută.
- Alegerea între inspecții manuale sau utilizarea datelor din sistemul de localizare a vehiculului. Este necesară o configurare extinsă pentru a identifica diferențele tehnice din datele AVL și pentru a configura procesele de completare, dar îmbunătățirea fiabilității este semnificativă.

An			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Perioadă			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	1	3	4
Traseu	MPS	Unitate	Performanță efectivă																
232	74.0	%	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	64.0	64.0	64.0	64.0	66.0	66.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0
395	86.0	%	80.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	85.0	85.0	85.0	86.0	84.0	82.0	80.0	80.0	80.0	74.0	74.0
197	1.1	Minute	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.3	3.3	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	2.9	2.7
Traseu	MPS	Unitate	Performanță efectivă																
232	74.0	%	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
395	86.0	%	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	4.0	6.0	6.0	6.0	12.0	12.0
197	1.1	Minute	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	2.2	2.2	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.6

Tabelul 10: Monitorizarea diferenței dintre performanța reală și standardele alocate (exemplu)

80. Acest model a fost îmbunătățit în continuare în Londra prin aplicarea de stimulente de performanță la nivel de rută, dar principiul monitorizării și acțiunilor la nivel de rută are beneficii independente.

Prioritatea autobuzului

81. Schemele de prioritate a autobuzelor pot fi un mijloc puternic de îmbunătățire a performanței serviciilor de autobuz, prin:

- Permitea autobuzelor să călătorească mai rapid prin rețelele rutiere aglomerate; și
- Reducerea variabilității perioadelor de călătorie.

82. TL a realizat îmbunătățiri semnificative printr-un program major de măsuri de prioritate a autobuzelor începând cu anul 2000, inclusiv benzi de autobuz, priorități de semnalizare a traficului, „porți” de autobuz care funcționau cu controale mai bune de parcare și „Rute Roșii” pentru a favoriza autobuzele în locul traficului general acolo unde era cazul.

83. Programul a presupus implementarea benzilor de autobuz pe drumurile existente, introducerea „porților” de autobuz acolo unde condițiile permit și acordarea priorității timpului efectiv de lucru autobuzelor acolo unde a fost justificată. Acestea funcționează mai bine acolo unde există frecvențe de serviciu de autobuz medii până la mari și în care traficul general nu este dezavantajat în mod nejustificat. Tehnici precum „relocarea cozii” pot favoriza autobuzele cu întârziere mică sau fără întârziere către mașinile din același coridor. Un factor de succes esențial pentru prioritatea

autobuzelor este ca alte tipuri de trafic să o respecte, iar camerele pe banda de autobuz au fost cheia aplicării. Șoferii de autovehicule au aflat rapid că conducerea pe benzile de autobuz duce la amenzi semnificative la scurt timp după comiterea infracțiunii.

84. Măsurile pot varia de la scheme mici, ad-hoc la programe în tot orașul. Proiectarea celei mai bune opțiuni pentru București-Ilfov va depinde de asigurarea că există obiective strategice prioritare de autobuz, responsabilități clare și resursele necesare. Este esențial să știm cine ar implementa strategia și dacă acestea sunt configurate corect. Acești pași ar trebui luați înainte de orice planificare detaliată a schemelor. O livrare constantă, dar durabilă, a priorității autobuzelor în întreaga zonă, conform unei strategii definite, este preferabilă unei abordări care oferă un set foarte ambițios de modele, dar fără o capacitate suficientă de livrare.

85. În orice schemă modernă trebuie luați în considerare bicicliștii în programul de prioritate a autobuzului. Un exemplu de proces care încearcă să integreze planurile de îmbunătățire a autobuzelor și a bicicletelor într-un program la nivel de oraș este elementul „coridoarele de bază ale autobuzelor” din „BusConnects Dublin”, desemnarea Autorității Naționale de Transport din Irlanda pentru activitatea sa de îmbunătățire a eficienței serviciilor de autobuz. Alte componente principale sunt reproiectarea rețelei de autobuze, simplificarea tarifelor pentru a încuraja transferul, informații mai bune și reînnoirea parcului.

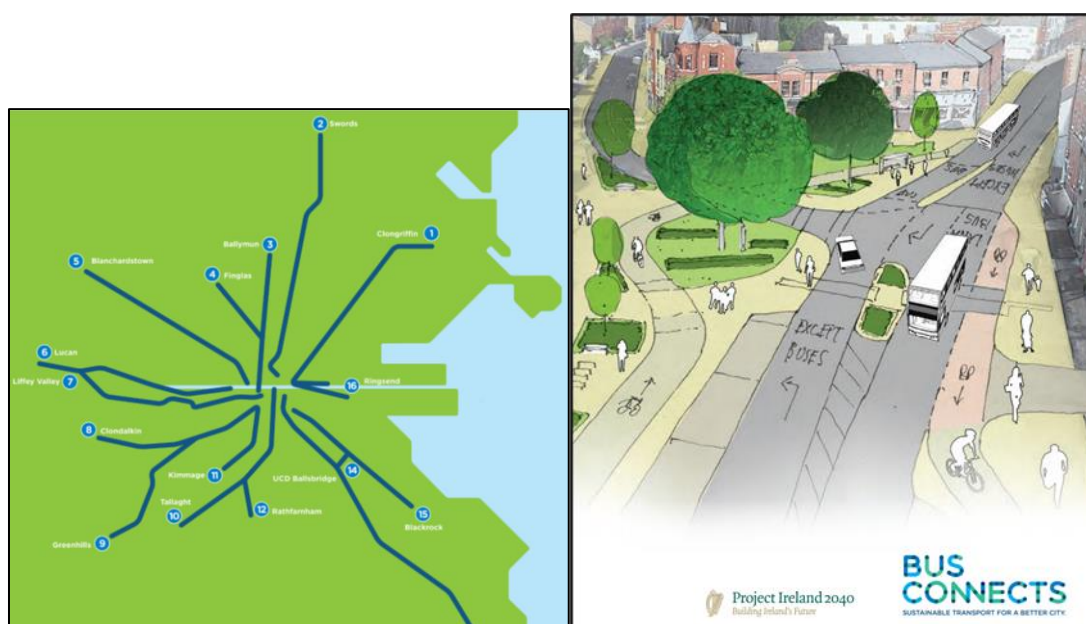


Figura 24: Autobuzul conectează orașul Dublin: coridoarele centrale

Sursa: Autoritatea Națională de Transport, Dublin

Politica de parcare

86. Politica de parcare acoperă stabilirea tarifelor de parcare, gestionarea deciziilor de localizare (pe stradă, în afara străzii și la distanță), aplicarea reglementărilor și puterilor de control, în special limitele controlului public asupra parcării private la locul de muncă. Această măsură este clasificată ca „ofertă”, deoarece are o influență directă asupra locației, perioadei și volumului fluxurilor de trafic. De asemenea, va influența cererea de transport public.

87. Un prim pas în evaluarea strategiei cu privire la modul în care măsurile de parcare pot sprijini eficiența transportului public este înțelegerea măsurii în care reglementările existente sunt aplicate. Abordarea abuzului existent are de obicei efecte extrem de benefice asupra fiabilității serviciilor de transport cu autobuzul prin reducerea cauzelor aleatorii de întârziere.

85. La celălalt capăt al scalei, influențarea utilizării locurilor de parcare private nerezidențiale este relativ rară, deoarece este dificil să construim un caz economic și politic care să preia puterile necesare. Consiliul municipal Nottingham din Regatul Unit a introdus o „Taxă de Parcare la Locul de Muncă” pentru a combate congestiunea traficului. Schema generează, de asemenea, finanțare pentru infrastructura de transport, inclusiv rețeaua locală de tramvaie, oferind un stimulent angajatorilor pentru a-și gestiona parcare. Angajatorii plătesc taxa – pot alege apoi să recupereze parțial sau total costul de la personal.

86. Schemele de parcare la distanță, inclusiv tradiționalul Park and Ride, încearcă să reducă stresul din trafic în locații sensibile, transferând elementul de parcare auto într-o locație mai potrivită și îmbunătățind opțiunile de transport public. Schemele formale sunt mai frecvente în orașele mai mici, unde parcare este încă relativ aproape de centru și un serviciu de autobuz scurt și intensiv asigură o călătorie relativ rapidă spre centru. La scara mai largă a schemelor București-Ilfov este mai probabil ca acestea să fie legate de stația de parcare a mașinilor și segmentele de transport public relativ lungi. Orice schemă ar trebui să evite atragerea oamenilor departe de autobuze și tramvaie care intră în stații.

Managementul traficului

87. Schemele de tarifare pentru participanții la trafic sunt încă relativ rare din cauza procesului îndelungat necesar pentru a crea un acord, dar, acolo unde sunt adoptate, sunt văzute ca elemente de succes ale politicii de transport în oraș.

88. Taxa de Congestie din Londra, în funcțiune din 2003, își propune să reducă congestia în centrul Londrei. Este concepută pentru a încuraja utilizarea altor mijloace decât mașina. Londra a fost singurul oraș important din perioada 2000-2010 care a văzut trecerea de la mașină la transportul public, mersul pe jos și cu bicicleta. Plata taxei zilnice permite conducerea în zona de încărcare pentru ziua respectivă. Rezidenții pot obține o reducere de 90%. Excedentul după costurile operaționale trebuie să fie cheltuit pentru îmbunătățiri suplimentare ale transportului și un element substanțial a fost alocat asistenței serviciilor de transport cu autobuzul. Traficul care intră în zonă a rămas cu aproximativ 25% mai mic decât în 2002. Tehnologia ANPR este relativ simplă. Trecerea la taxe variabile în funcție de ora din zi, lungimea drumului și alți factori a fost discutată la nivel tehnic de câțiva ani, dar nu există încă un acord general pentru a adopta acest lucru ca parte a strategiei de transport urban.

89. S-au adoptat scheme de restricționare a circulației generale a traficului în zonele comerciale în multe orașe, adesea cu acces privilegiat pentru transportul public. Mai recent, controlul accesului este luat în considerare pentru zonele rezidențiale. În Londra, acestea sunt denumite „cartiere cu trafic redus”. Formatul obișnuit este acela că unei rețele locale de străzi i se alocă unul sau câteva puncte de acces pentru autovehicule, cu alte locații de intrare și ieșire disponibile doar pentru bicicletă, mersul pe jos și vehiculele de urgență. Schemele au fost introduse experimental în timpul pandemiei Covid și rezultatele nu s-au determinat încă.

Rețele de autostrăzi prioritare

90. Atât Londra, cât și Parisul au definit și desemnat o rețea de autostrăzi prioritară pentru întregul oraș pentru a îmbunătăți fluxurile generale de trafic pe principalele drumuri radiale și arteriale, folosind denumirile „Red Route” (Rata Roșie) sau „Axe Rouge” (Axa Roșie). Acest lucru s-a făcut prin modificări minuțioase ale reglementărilor privind traficul, parcare și încărcarea pentru a elimina blocajele, de exemplu, parcare zilnică și obstacolele de încărcare. Punerea în aplicare prin ofițeri și camere a fost pusă în aplicare pe o bază cuprinzătoare și consecventă.

91. Acest lucru a sprijinit direct transportul public, deoarece multe servicii de autobuz de înaltă frecvență folosesc aceste drumuri aglomerate. Autobuzele erau deosebit de vulnerabile la vehiculele care blocau banda interioară sau de curbă, astfel încât utilizatorii autobuzelor au beneficiat de reglarea acestui aspect.

Surse speciale de finanțare pentru mobilitate durabilă

92. Unele orașe sprijină transportul public de calitate superioară și alte moduri prin impozite specifice. Cel mai cunoscut exemplu este „Versement Mobilité” francez. În Ile de France, un impozit pe salariu ipotecat reprezintă aproximativ 60% din bugetul autorității regionale de transport. De asemenea, sistemul include stimulente pentru angajatori pentru a încuraja utilizarea transportului public.

Măsurile cerere

Planificarea capacității la nivel de rută

93. În Londra, începând cu anul 2000, s-a luat decizia politică de a crește capacitatea serviciilor de transport cu autobuzul și voința politică în acest sens a permis finanțarea, dar s-a recunoscut că serviciile de transport cu autobuzul trebuiau să fie eficiente pentru a capta beneficiile depline ale resurselor mărite. Acest lucru s-a realizat parțial prin metode deja eficiente și receptive de planificare a serviciilor de transport cu autobuzul și prin măsuri complementare de accelerare a autobuzelor, precum prioritatea autobuzelor noi și o mai bună gestionare de către șoferi.

94. Alocarea eficientă a vehiculelor și a șoferilor depinde de cunoașterea continuă a tiparelor cererii și, în special, a nivelului cererii în perioadele cele mai aglomerate din punctele cele mai aglomerate. Multe administrații folosesc sau dezvoltă acum sisteme de analiză a datelor colectate de sistemul de vânzare de bilete pentru informații despre încărcările vehiculelor. Deoarece majoritatea sistemelor captează doar punctele de îmbarcare pentru autobuze și tramvaie, procesul implică de obicei estimarea punctelor de coborâre a pasagerilor din tiparele de utilizare a biletelor inteligente și fără contact. După cheltuielile de configurare, costul inspecțiilor manuale este economisit, iar datele sunt furnizate analiștilor de trafic în câteva zile, respectiv mai repede, nu la intervale mult mai lungi ca înainte.

95. Pe baza informațiilor de încărcare la îndemână, operatorul și autoritatea se pot asigura mai bine că frecvențele și dimensiunile vehiculului sunt alocate în mod optim. Tabelul 11 de mai jos arată un raport care acceptă optimizarea până la nivelul plecărilor individuale pe un serviciu specific.

RAPORT VOLUM PE ZI DIN SĂPTĂMÂNĂ / CAPACITATE									
Stație	07:00	07:15	07:30	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00
Greenford Broadway	10%	13%	20%	20%	34%	34%	32%	30%	31%
Ruislip Road East	10%	13%	20%	22%	40%	41%	39%	32%	33%
Kennedy Avenue	20%	23%	30%	24%	44%	45%	40%	33%	40%
Bordars Road	21%	24%	31%	27%	49%	51%	44%	37%	41%
Studland Road	23%	26%	43%	31%	54%	57%	43%	40%	42%
Drayton Bridge Road	25%	28%	45%	40%	56%	59%	44%	41%	43%
Milton Road	25%	28%	45%	42%	65%	66%	49%	44%	41%
Drayton Green	26%	29%	46%	49%	70%	74%	50%	45%	40%
Sutherland Avenue	29%	32%	59%	57%	78%	78%	53%	45%	39%
Drayton Court	29%	32%	59%	59%	85%	87%	55%	45%	36%
Castlebar	29%	32%	59%	67%	89%	90%	57%	47%	40%
Haven Green	31%	34%	61%	69%	90%	92%	59%	47%	41%
Ealing Broadway Station	31%	34%	61%	72%	98%	98%	60%	48%	42%

Tabelul 11: Încărcarea pasagerilor ca procent din capacitate, în funcție de plecare (date eșantion)

Tarife și măsuri de vânzare de bilete

96. Vânzarea de bilete integrată și stabilirea tarifelor a fost o parte importantă a creșterii cererii de transport public și pentru o mai bună utilizare a serviciilor pentru mai multe mijloace de transport. Cardurile de călătorie pentru mai multe mijloace de transport au fost disponibile mult timp în Londra, dar vânzarea de bilete cu carduri inteligente (Oyster) au crescut puterea și atractivitatea gamei de bilete.

97. Înțelegerea nevoilor clienților și a modelelor de călătorie a stat la baza perfecționării în continuare a alegerilor biletelor, plății tarifelor și utilizarea biletelor atunci când cardurile Oyster au fost lansate la începutul anilor 2000, de exemplu:

- Tarifele subterane (metrou) ar putea fi bazate, în general, pe zone de distanță concentrice, în timp ce tarifele autobuzelor ar putea fi simplificate.
- Toți utilizatorii de servicii de metrou radiale au beneficiat de utilizarea autobuzelor în întreaga rețea de autobuze, oferind flexibilitate în utilizarea serviciilor de alimentare cu autobuzul către stațiile alese.
- Utilizatorii feroviari supraterani care ajung la terminalele centrale principale ar putea folosi bilete inteligente pentru toate modurile din centrul Londrei.
- Au fost introduse bilete Pay as you go și bilete temporizate pentru mai multe călătorii pentru a încuraja mai mulți utilizatori ocazionali.
- Abonamentele de autobuz separate erau încă disponibile la un cost mai mic pentru utilizatorii care folosesc doar autobuzul.
- Biletele concesionare au fost convertite în Oyster („Freedom Passes”).
- Repartizarea veniturilor a fost făcută mai precisă prin date mai bune privind utilizarea de către utilizatorii cardurilor Oyster.
- Timpul de îmbarcare în autobuze a fost accelerat, reducându-se timpul total al călătoriei, iar timpii de intrare în stațiile de metrou s-au făcut mai rapide, reducând cantitatea în sala de bilete.

98. Toate măsurile de mai sus au fost atractive pentru clienți și au contribuit la creșterea cererii generale de transport public și la îmbunătățirea performanței operaționale. Acest lucru a fost îmbunătățit și mai mult prin simplificarea plății pentru călătorii prin conturi bancare, agenții de bilete și distribuitorii de bilete. O altă îmbunătățire majoră a fost realizată prin permiterea utilizării cardurilor bancare fără contact și a plăților cu telefonul mobil la punctul de călătorie.

Gestionarea cererii de călătorii

99. Gestionarea cererii de călătorie cuprinde munca pentru a ajuta la schimbarea deciziilor pe care oamenii le iau cu privire la ora, locația sau modul de călătorie. Din perspectiva autorității de transport, acest lucru poate fi extrem de benefic dacă reduce perioada de vârf (deoarece este scump să se asigure o perioadă de vârf scurtă), dacă mută cererea în locații/servicii/moduri cu capacitate existentă mai mare sau dacă mută călătoria către mijloace mai durabile. Succesele documentate se axează adesea pe schimbări temporare, de exemplu în timpul Jocurilor Olimpice și Paraolimpice din 2012 din Londra. Probabil că există și un impact pe termen mai lung, dar acest lucru este mai dificil de măsurat.

100. În Londra, o serie de inițiative TDM au încercat să influențeze cererea în timpul implementării lucrărilor majore de infrastructură. Studiile de caz includ o campanie de reducere a fluxurilor de trafic la orele de vârf cu 14% în timpul lucrărilor pe un drum orbital cheie în timpul lucrărilor de îmbunătățire și de redirecționare a pasagerilor către alte rute, în timp ce marele terminal feroviar din zona centrală de la London Bridge a fost reconstruit.

101. Schimbările care implică actori din afara rețelelor de transport sunt mai provocatoare. Orele eșalonate la școli și colegii ar fi o contribuție majoră la nivelarea perioadei de vârf, dar în Londra nu s-a identificat un mod practic de abordare a impactului asupra părinților cu copii în diferite școli.

102. Sprijinul pozitiv pentru mersul pe jos și mersul pe bicicletă în Londra începând cu anul 2000 a încurajat mulți oameni să facă o parte sau toate navetele prin aceste moduri. Această politică poate ajuta la eliminarea presiunii asupra transportului public supraaglomerat prin transferul de călătorii foarte scurte. Siguranța și comoditatea trebuie luate în considerare cu astfel de inițiative, de exemplu, mai mulți pietoni pot necesita puncte de trecere a drumului mai sigure; mai mulți bicicliști pot necesita prevederi pentru depozitarea bicicletelor la stații.

Politica de utilizare a terenurilor și controlul dezvoltării

103. Controlul municipal al permisiunii de dezvoltare a terenurilor poate sprijini transportul public eficient prin:

- Dezvoltare pentru a se localiza aproape de servicii de capacitate mai mare.
- Obținerea contribuțiilor dezvoltatorilor din sectorul privat către legături sau capacități îmbunătățite în plus față de cele care pot fi furnizate din finanțare publică.
- Solicitarea de informații de la profesioniștii de transport public cu privire la amenajarea străzii, proiectarea stațiilor de autobuz etc.

104. Unele orașe publică ratinguri de accesibilitate la transportul public pentru site-urile de dezvoltare pe baza frecvenței și conectivității serviciilor existente. Acestea sunt utilizate pentru evaluarea aplicațiilor de planificare.

105. Barking Riverside este o dezvoltare rezidențială mare (10.800 de case) pe un fost teren industrial din estul Londrei. Permisivitatea inițială impunea dezvoltatorului să construiască drumuri

speciale doar pentru autobuze și să subvenționeze funcționarea serviciilor de transport cu autobuzul în primele faze ale dezvoltării. Dialogul dintre Transportul pentru Londra și dezvoltator a fost facilitat de organismul municipal de aprobare a planificării. Acest lucru a condus la crearea unui plan detaliat care să stabilească modul în care serviciile de transport și infrastructura lor de sprijin se vor dezvolta pe parcursul programului de construire de 15 ani. Deși detaliile unor astfel de programe vor fi întotdeauna supuse modificărilor, ele oferă informații utile atât pentru autoritatea de transport, cât și pentru dezvoltator.

5. INFRASTRUCTURA		
5.1 Un rezumat al infrastructurii de autobuz necesare este listat cronologic mai jos. În general, furnizarea acestei infrastructuri este în afara controlului direct al autobuzelor TfL.		
5.2 Detaliile privind furnizarea infrastructurii de autobuz vor fi convenite între BRL, TfL și LB Barking & Dagenham (LBBD) prin Schema de infrastructură strategică (SIS) și subplanurile relevante.		
2017		
Infrastructură	Amplasament	Agent livrare
Rampă autobuze	Long Reach Road	BRL
Pod autobuze	Minter Road	BRL
Traseu autobuze	Handley Page Road	BRL
Drum de legătură temporară numai pentru autobuze	River Rd – Drovers Rd	BRL
Drumuri noi	Drovers Rd & Crown St	BRL
Stand temporar pentru autobuze pentru 4 autobuze, inclusiv toaletă șoferi	Crown St	BRL
Stații de autobuz	Diverse	TfL / BRL
2021		
Infrastructură	Amplasament	Agent livrare
Redeschidere stand de autobuze închis și toaletă șoferi	Mallards Road	TfL
Legătură A13	Renwick Road to Goresbrook	TfL
Prioritate autobuze	Renwick Road / Choats Road	BRL
Stand temporar pentru autobuze pentru 2 autobuze, inclusiv toaletă șoferi	Near Barking Riverside Station	BRL
Stații de autobuz	Diverse	TfL / LBBD
2026		
Infrastructură	Amplasament	Agent livrare
Traseu autobuze	East-West through Barking Riverside Phase 2	BRL
Traseu autobuze	Crown Street	BRL
Stand pentru autobuze pentru 5 autobuze, inclusiv toaletă șoferi	East end of east-west busway	BRL
Stații de autobuz	Diverse	TfL / BRL
2031		
Infrastructură	Amplasament	Agent livrare
Extensie traseu autobuze	East-West busway	BRL
Stand pentru autobuze pentru 2 autobuze, inclusiv toaletă șoferi	West End of east-west busway	BRL

Figura 25: Responsabilități de infrastructură - din „Servicii de autobuz în Barking Riverside” (TfL, 2016)

Cazuri de studiu

106. Tabelul 12 prezintă pe scurt câteva cazuri de studiu pentru a arăta unele dintre măsurile descrise anterior în acest capitol.

Politici de parcare
Prețul parcarii, atunci când este asociat cu aplicarea și alternativele de transport credibile, este un instrument puternic pentru a elibera spațiul urban și a crește durabilitatea operațiunilor de transport public (TP). Parcare gratuită și nereglementată leagă spațiul și valoarea terenului.
Exemplu: Germania, München . Gestionarea activă a parcarii.
La sfârșitul anilor '90, München și-a început programul de gestionare activă a parcarii printr-o combinație de reducere a ofertei de spațiu de parcare, extinderea limitărilor de timp, creșterea tarifelor și îmbunătățirea aplicării. Până în 2008, a condus la o reducere de 40% a parcarii pe termen lung pe parcursul a 12 luni, o reducere de 14% a utilizării generale a mașinii, o creștere de 75% a utilizării bicicletelor și o creștere de 61% a deplasărilor pietonale.
Exemplu: Rotterdam, Țările de Jos . Tarifarea parcarii urbane.
În cadrul strategiei sale <i>Parkeerplan 2016-2020</i> , Rotterdam a eliminat 3.000 de locuri de parcare pe stradă și a majorat tariful de la 3.33 EUR la 4.08 EUR. În paralel, tarifele de parcare în afara străzii au fost reduse de la 2.70 EUR la 2 EUR, iar tarifele de parcare și deplasare au fost stabilite la 0. Până în prezent, veniturile din costul mai ridicat al parcarii pe stradă au compensat în mare măsură efectul

tregerii utilizatorilor de autoturisme private pe locuri de parcare în afara străzii mai ieftine. Mai mult de jumătate din locurile de parcare scoase din centrul orașului au fost transformate în piste de biciclete/de mers pe jos și zone verzi.

Linii de transport public (TP) dedicate

Benzile dedicate TP permit creșterea eficienței serviciilor TP prin reducerea problemelor de aglomerare și permit optimizarea rutelor urbane (de ex. prioritatea semnalului) în favoarea serviciilor TP. Exemple din această gamă de la operațiuni de tranzit rapid cu autobuzul complet dezvoltate (TRA) care prezintă adesea segregarea fizică a benzii și o bandă dedicată de-a lungul întregii alinieri, până la secțiuni mici de coridoare TP dedicate prin secțiuni cu congestie ridicată ale unui aliniament. Acestea din urmă au avantajul că sunt extrem de supuse testelor pilot. Acest lucru are potențialul de a reduce miza atât din punct de vedere politic, cât și din perspectiva planificării orașului.

Exemplu: Londra, Regatul Unit. Prioritizarea coridorului autobuzului.

În 2003, lucrările la Proiectul Pilot de Gestionare a Coridorului Route 38 (administrat de Echipa de Prioritate a Autobuzului formată recent) au început la Londra în vederea îmbunătățirii gestionării drumurilor între Victoria și Clapham. Abordând blocajele infrastructurii fizice, utilizarea benzii și prioritatea semnalului, inițiativa a dus la retragerea materialului rulant, în ciuda cererii crescute de pasageri, a economiilor de timp a pasagerilor și a îmbunătățirii consistenței avansului (3 minute în orele de vârf). Economii de cost au fost estimate la 0,5 M GBP [0,583 M EUR] p.a. Succesul proiectului a deschis calea către Programul de prioritate a autobuzelor de a treia generație care vizează 36 dintre cele mai aglomerate rute ale orașului.

Măsurile de control al accesului

Restricțiile de acces limitează accesul la anumite zone (de obicei un centru al orașului). Acestea se pot baza pe criterii rigide de condiționalitate (de ex. restricționarea accesului doar pietonilor, bicicliștilor, transportului public și vehiculelor autorizate [de ex. Ghent, Roma, Lisabona, Cracovia] sau stimulente, cum ar fi regimurile de tarificare a congestiei din Londra, Stockholm sau Milano.

Exemplu: Leeds, Regatul Unit. Benzi pentru vehicule de mare ocupare.

În timp ce benzile pentru vehicule cu ocupare mare (VOM) sunt mai des asociate cu America de Nord, orașul Leeds din Regatul Unit a implementat unul dintre primele VOM din Europa în 1998 în cadrul proiectului UE ICARO (Creșterea ocupării CAR). 1,5km din ruta radială extrem de aglomerată a orașului a fost împărțit în benzi VOM și non-VOM. În timpul orelor de vârf dimineața și seara, doar vehiculele TP și private cu > 2 persoane erau eligibile să folosească benzile VOM. În 1-2 ani de la implementare a existat o economie de timp de călătorie de 4 minute pentru cei care utilizează TP, o creștere de 1% a patronajului cu autobuzul, o creștere de 5% a utilizării VOM și o reducere de 30% a numărului de victime ale accidentelor rutiere. După o perioadă inițială de aplicare strictă, încălcarea benzii a rămas mică după relaxarea măsurilor de executare. Deși inițial a fost introdusă ca măsură temporară, inițiativa a devenit permanentă.³

Exemplu: Londra, Regatul Unit. Zona de emisii ultra reduse

Pe baza experienței sale de introducere a Zonei de Încărcare a Congestiei și a Zonei cu Emisii Scăzute, Londra a lansat o Zonă cu Emisii Ultra-Scăzute (ZEUS) care acoperă centrul Londrei de la mijlocul anului 2019. ZEUS percepe o taxă de 12,50 GBP [14,50 EUR] pentru majoritatea vehiculelor și 100 GBP [116,50 EUR] pentru vehiculele grele care nu îndeplinesc standardele de emisii.⁴ Până în 2021, zona se va extinde pentru a acoperi o zonă mai mare delimitată de drumurile circulare nordice și sudice ale orașului. Datele sugerează că până în 2020, numărul de autoturisme care intrau în zonă a scăzut cu > 44.000 pe zi⁵ și peste 60% dintre cei afectați de noul regim și-au schimbat modul de

³ Institutul pentru Studii de Transport, Universitatea Leeds:

http://www.its.leeds.ac.uk/projects/konsult/private/level2/instruments/instrument029/l2_029c.htm

⁴ Motociclete EURO III, mașini pe benzină EURO IV, mașini diesel EURO VI, autobuze EURO VI, autocare și camioane.

⁵ Primarul Londrei, Evaluarea impactului calității aerului, 2020:

https://www.london.gov.uk/sites/default/files/air_quality_in_london_2016-2020_october2020final.pdf

transport pentru unele călătorii ⁶ (64%, 59% și 43,5% din care a raportat utilizarea transportului public, a unui vehicul cu emisii reduse/nemotorizate sau, respectiv, a mersului pe jos. ⁷). Pe lângă catalizarea schimbării modale, concentrațiile de NO ₂ au scăzut cu 44%, numărul școlilor din zonele care depășesc limitele legale de NO ₂ a scăzut cu 97%, iar emisiile de CO ₂ generate de transport au scăzut cu 6%. Veniturile suplimentare generate de ZEUS sunt alocate îmbunătățirii serviciului TP.
Creșterea cererii la ora de vârf
Decalajele mari între cererea de călătorie la ora de vârf și cea în afara orei de vârf poate avea ca rezultat (i) costuri ridicate pentru operatorii al căror personal și capital poate rămâne inactiv pentru acele părți ale zilei în care cererea scade și (ii) probleme de calitate a serviciilor prin aglomerare excesivă.
Exemplu: Australia, Melbourne. Bilet gratuit promoțional („Early Bird”)
Pentru a aborda supraîncărcarea la oră de vârf a rețelei sale feroviare metropolitane, Melbourne a introdus un bilet gratuit „early bird” - pentru pasagerii care sosesc la destinații până la 7 dimineața - în 2008. Tarifele diferențiate oră de vârf/în afara orei de vârf sunt folosite în mod obișnuit pentru a „împinge” comportamentul utilizatorilor și pentru a acoperi costurile crescute. Se estimează că acest lucru a redus cererea la ora de vârf cu 1,5% (2.600 de pasageri), ⁸ 23% dintre utilizatorii de bilete early bird s-au mutat de la călătoriile la ora de vârf. ⁹
Exemplu: Houston, SUA. Ore de birou eşalonate.
„Flex in the City” a fost un proiect pilot de două săptămâni din 2006 în Houston, care a implicat 140 de companii și 20.000 de angajați. Participanților li s-a oferit opțiunea de a face naveta sau de a-și schimba naveta înainte sau după orele de vârf. Pilotul a economisit aproximativ 906 de ore de vârf la navetă de-a lungul autostrăzilor din partea de nord și de sud-vest a orașului. Angajații de la Johnson Space Center au raportat în medie 5 minute de economii.

Tabelul 12 – Studii de caz de măsuri complementare

Concluzii

107. Exemplele de măsuri complementare din acest scurt sondaj vor fi aplicabile în diferite grade în București-Ilfov. Există patru teme:

- A. Măsurile care oferă beneficii progresiv prin intermediul „metodelor obișnuite” pot avea un efect mai durabil și semnificativ decât schemele ambițioase care se dovedesc a fi dificil de realizat per total sau deloc.
- B. Majoritatea acțiunilor necesită date, informații și procese eficiente pentru a funcționa corect. Ar trebui căutate oportunități pentru a consolida aceste procese din date operaționale (de ex. validări de bilete sau date de localizare a autobuzelor).
- C. De obicei, este necesar sprijin din partea guvernului, a părților interesate și a publicului larg. Incorporarea măsurilor complementare în strategiile de transport și utilizare a terenurilor din regiunea orașului alături de proiectele de „infrastructură mare” este o parte necesară a consolidării unui astfel de sprijin.
- D. Eficiența operațională în sectorul transportului public în sine trebuie avută în vedere întotdeauna prima dată.

⁶ Bikesure: <https://www.bikesure.co.uk/bikesureblog/2020/04/bikesure-uilez-survey-2020-one-year-on.html>

⁷ Respondenții au putut selecta mai multe opțiuni.

⁸ Deși se crede că a ameliorat problemele de aglomerare, acest lucru nu a condus la o reducere netă din cauza unei creșteri concomitente a cererii.

⁹ Forumul de cercetare a transportului australian:

https://www.australasiantransportresearchforum.org.au/sites/default/files/2013_liu_charles.pdf

V. Integrarea vânzării de bilete

Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol

108. Un element major al asistenței tehnice se axează asupra măsurilor de îmbunătățire a transportului public și de încurajare a utilizării acestuia. Acestea includ implementarea unui sistem de vânzare de bilete complet integrat în toate mijloacele de transport public din zona metropolitană București-Ilfov. Acest capitol își propune să stabilească un ghid pentru această implementare, pe baza înțelegerii situației actuale, a cerințelor funcționale la nivel înalt ale sistemului, a opțiunilor tehnologice și a regulilor de afaceri și a cadrelor operaționale necesare.

109. Prin vânzarea de bilete integrată pasagerilor le este mai ușor să folosească sistemul de transport public. Aceasta permite furnizarea de produse tarifare integrate, care pot încuraja o utilizare mai flexibilă a rețelei de transport, de exemplu, prin eliminarea oricărei penalități financiare la schimbarea unui mijloc de transport cu altul. La rândul său, aceasta poate permite planificarea rețelelor într-un mod mai integrat, creând oportunități de a îmbunătăți călătoriile pasagerilor și/sau de a reduce costurile de operare. Pentru a fi eficientă, vânzare de bilete integrată trebuie să fie susținută de un branding adecvat, politici și reglementări, management financiar și comercial și o guvernare eficientă.

110. Vânzarea de bilete integrată eficientă și eficace ar face transportul public de masă mai sigur și mai incluziv pentru utilizatorii existenți și ar încuraja utilizatorii noi. În special, ușurința plății pentru călătorie prin plăți fără contact și mobile nu necesită așteptare pentru a cumpăra bilete fizice, probabil noaptea târziu și evită tranzacțiile în numerar care ar putea crește vulnerabilitatea. De asemenea, înseamnă că „biletul dvs. este întotdeauna în buzunar”, permițând femeilor și tuturor călătorilor potențiali să folosească autobuzele, metroul, tramvaiele, troleibuzele disponibile oriunde s-ar afla în orice moment. Acest lucru poate fi de mare ajutor pentru copii și adulți tineri care sunt adesea victime ale infracțiunilor mici.

111. Într-o lume post-Covid, plățile fără contact, care sunt coloana vertebrală a celor mai moderne sisteme de vânzare de bilete, ajută la evitarea sau reducerea utilizării numerarului și a necesității de a atinge tastaturile sau de a încasa numerar. Acest lucru se aplică cardurilor inteligente proprietare, mai ales dacă este activată reîncărcarea automată. Echipamentele bine concepute pot face viața mai ușoară pentru persoanele cu dizabilități, de exemplu persoanele cu deficiențe de vedere sau de auz sau persoanele care au dificultăți în manipularea biletelor convenționale.

Prezentare generală a transportului urban public București-Ilfov

112. Serviciile de transport public din zona metropolitană sunt furnizate de câțiva operatori:

- STB (Societatea de Transport București) operează servicii de autobuz, troleibuz, tramvai și tramvai ușor, inclusiv servicii urbane și servicii regionale și expres care leagă așezările dincolo de nucleul urban. Operează un parc de aproximativ 2.000 de vehicule și transportă 1,2 milioane de pasageri în fiecare zi. STB este înființată ca o companie, deținută de Municipality din București și Ilfov, și furnizează servicii în conformitate cu un Contract de Servicii Publice (CSP);

- Metrorex operează Metroul București. Are 5 linii, cea mai recentă (Linia M5) s-a deschis în 2020 și transportă 0,7 milioane de pasageri pe zi. Este înființată în mod similar ca o companie, deținută în totalitate de guvernul național prin intermediul Ministerului Transporturilor;¹⁰
- O serie de operatori de autobuze mai mici - fie proprietari municipale, fie companii private - furnizează servicii de transport cu autobuzul locale în zonele din Municipiul Ilfov; și
- Serviciile feroviare merg în mai multe stații, Gara de Nord având cel mai important patronaj. Conform unui nou proiect de legislație, autoritățile locale ar putea avea în viitor responsabilitatea transportului feroviar local. TPBI lucrează la un nou proiect de investiții pentru calea ferată locală (calea ferată metropolitană), prin urmare ar trebui luate în considerare serviciile feroviare pentru integrarea vânzării de bilete în timp util.

113. TPBI a fost înființat în 2017 și a devenit operațional în 2018, pentru:

- a elabora și implementa politici și strategii în domeniul mobilității și dezvoltării teritoriale pentru regiunea metropolitană București-Ilfov;
- a coordona serviciile de transport public, colaborând cu operatorii;
- a oferi sprijin pentru pregătirea proiectelor de mobilitate finanțate de UE;
- a gestiona serviciile financiare și contabile aferente; și
- a actualiza și menține modelul de transport al regiunii.

114. TPBI are responsabilitatea politicii tarifare pentru transportul public de suprafață, în timp ce pentru Metrou revine Ministerului Transporturilor și Metrorex. Pentru transportul de suprafață, deciziile sunt luate de TPBI și aprobate în consiliul local al fiecărei autorități locale. Nu există un proces anual de revizuire a tarifelor, iar prețurile STB au fost înghețate din 2008 și sunt acum semnificativ sub alte orașe cheie din România (de exemplu, în general, jumătate din prețul produselor comparabile din Cluj). Pe Metro, prețurile au crescut cu aproximativ o treime (în medie) în 2015.

Cadrul politic

115. Cadrul politic general este stabilit în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) pentru Regiunea București-Ilfov pentru 2016-2030, care stabilește o viziune pentru un sistem de transport eficient, integrat, durabil și sigur, conceput pentru a promova dezvoltarea economică și teritorială CU incluziune socială și pentru a asigura o calitate înaltă a vieții. PMUD stabilește obiective operaționale și oferă un cadru pentru definirea și realizarea proiectelor de mobilitate finanțate de UE.

116. În cadrul acestuia, TPBI pregătește și implementează un Sistem Integrat de Mobilitate Inteligentă și Verde pentru toate transporturile publice din regiunea București – Ilfov, pentru a-și spori atractivitatea. Proiectul va include toate elementele IT ale sistemului de transport, inclusiv planificarea, monitorizarea, centrele de control, expedierea și jurnalul de bord online al șoferilor, vânzare de bilete electronică, puncte de vânzare și informații în timp real pentru pasageri. De asemenea, se pregătește o strategie pentru transferul activității comerciale, controlului pasagerilor și comercializării de la STB la TPBI.

117. PMUD stabilește în mod specific un proiect de introducere a vânzării de bilete electronice integrate pentru toate mijloacele de transport public din București - Ilfov. De asemenea, s-a propus o nouă politică tarifară integrată pentru regiuni, dar nu a fost încă aplicată.

¹⁰ Au existat discuții între diferite instituții despre transferul administrării Metrorex către autoritățile locale, cu TPBI în calitate de Autoritate Contractantă, dar nu s-a luat încă o decizie fermă

118. Situația actuală este prezentată pe scurt în Tabelul 13. STB și Metrorex au sisteme de vânzare de bilete centrale de lungă durată bazate pe diferite tehnologii – carduri inteligente în cazul STB și vânzare de bilete cu bandă magnetică pe Metro. Acestea sunt folosite pentru marea majoritate a călătoriilor de călători. De când s-a demarat operarea vânzării de bilete cu carduri inteligente pe STB în 2006, au fost emise 6 milioane de carduri ACTIV (reîncărcabile) și 8 milioane de carduri MULTIPLU (carduri de unică folosință).

Suport pentru bilete		Produse disponibile	Comerț cu amănuntul	Validare/activare	Introdus
1. STB					
Card inteligent	Reîncărcabil: ACTIV (opțiuni nominale și nenominale)	Unic (portofel electronic); zilnic; săptămânal; 15 zile; lunar.	Rețea comercială (100 pentru vânzare și reîncărcare, încă 130+ doar pentru reîncărcare). Automate (5 unități). portofel electronic la bancomatele BCR. Reîncărcare online.	Validator la bordul vehiculului la îmbarcare (pentru călătorii unice - verificați pentru perioade mai lungi)	2006
	Utilizare unică: MULTIPLU	Unic; abonament; zilnic.	Rețea comercială. Automate.	Validator la bordul vehiculului la îmbarcare.	2006
Telefon mobil	Aplicația BPay	O singură călătorie; valabilitate de o zi; valabilitate o săptămână; 15 zile; lunar	Prin aplicație. Doar pentru utilizare imediată (cu excepția biletului Tourist Line).	Codul QR pe telefon odată activat.	2020
	SMS	O singură călătorie; valabilitate de o zi.	Prin SMS. Doar pentru utilizare imediată.	Cod de confirmare la telefon.	
Card bancar fără contact		O singură călătorie (momentan disponibil doar pe autobuze și unele tramvaie)	Încărcat direct pe cardul bancar.	Validator la bordul vehiculului la îmbarcare.	
2. Metrorex					
Cu bandă magnetică		O singură călătorie; întors; abonament; valabilitate de o zi/lună/an. De asemenea, bilete de grup.	Automate în stații. Casele de bilete din stație. Biletele anuale nu sunt disponibile la toate stațiile.	Porțile stației.	De lungă durată. TVM-uri

Card bancar fără contact		O singură călătorie.	Încărcat direct pe cardul bancar.	Porțile stației.	2017
3. Integrată					
Card inteligent	Utilizare unică pe mai multe mijloace de transport: Ultralite INTEGRAT.	(Toate mijloacele) Oră; carnet; zi	Automate. Stațiile Metrorex. Doar pentru utilizare imediată.	Porțile stației la metrou. Validator la bordul vehiculului la îmbarcarea în serviciile STB.	2017

Tabelul 13: Prezentare generală a modalităților curente de vânzare de bilete

119. Serviciile STB funcționează cu „îmbarcare deschisă” (pasagerii nu trebuie să arate biletele șoferului la îmbarcare), cu validatoare în vehicul de care pasagerii ating cardurile atunci când urcă. Metrorex operează un sistem complet închis.

120. Ambii operatori au implementat tehnologia cardurilor bancare fără contact. Pe Metro, noile porți de bilete lansate în 2017 au inclus capacitatea fără contact, care este disponibilă în toate stațiile, deși nu toate porțile sunt dotate. Pe STB, au fost introduse validatoare pe vehicule de nouă generație, cu aceeași capacitate, pe majoritatea parcului de autobuze urbane (autobuze Mercedes Citaro și Otokar) și pe un număr limitat de tramvaie. Ambele sisteme sunt în prezent operaționale, cu o plată fixă unică disponibilă la momentul utilizării (adesea descrisă ca „model de vânzare cu amănuntul” pentru tranzacții), dar utilizarea curentă este redusă, cu doar 0,6% din veniturile STB pentru decembrie 2020 colectate prin această metodă. Există o piață potențială mare, subliniată mai târziu în acest capitol, dar, în prezent, nu există finanțare pentru continuarea implementării validatorilor.

121. STB a introdus opțiuni bazate pe telefoane mobile, cu SMS și vânzări bazate pe aplicații. STB a raportat vânzări după valoare, pentru decembrie 2020, de 4,2% prin SMS și 1,3% prin vânzări bazate pe aplicații. Se planifică progrese pentru a permite autorizarea întârziată sau plata ulterioară a tranzacțiilor fără contact (acestea nu sunt acceptate în prezent de sistemul bancar românesc), ceea ce ar permite agregarea tarifelor după eveniment și, prin urmare, introducerea unor produse, precum taxarea zilnică și aplicarea plafoanelor de preț.



Figura 26: Cardul STB ACTIV, validatoare noi și aplicația BPay



Figura 27 Porțile de bilete Metrorex, biletele cu bandă magnetică și automatele de vânzare de bilete

122. Noile porți de bilete Metro includ cititoare de carduri inteligente, capabile să citească cardurile MIFARE 1K și Ultralight (folosite pentru produsele STB). Acest lucru a permis furnizarea de bilete intermodale prin bilete orare și zilnice pe o cartelă inteligentă de unică folosință „Integrat” (Ultralite). Biletele orare sunt disponibile individual sau în abonamente de câte 10 bilete. Preluarea este extrem de redusă, în primul rând datorită prețurilor neatractive, împreună cu niveluri foarte scăzute de conștientizare a clienților. Implementarea pe carduri de unică folosință limitează, de asemenea, gama de canale de vânzare cu amănuntul, reîncărcările la Metrorex TVM, online sau la bancomate nu sunt posibile. Pentru STB, Integrat a reprezentat 0,02% din totalul veniturilor din vânzări în 2020, vânzând doar 73 de bilete în total în luna decembrie. Veniturile sunt împărțite între STB și Metrorex pe baza prețului aferent biletelor pentru un singur mijloc pe fiecare sistem. Poate fi rezonabil să considerăm Integrat ca un test pilot de vânzare de bilete integrată, mai degrabă decât ca un produs semnificativ pentru clienți sau o inițiativă comercială.

123. Sistemul de bilete acceptă o serie de drepturi de călătorie pentru călătorii gratuite sau reduse. Biletele pentru copii sunt subvenționate de stat (cu tarife la jumătate de preț pentru elevi și studenți), în conformitate cu legislația națională, inclusiv biletele pentru persoanele în vârstă de către autoritățile locale, printre altele.

124. Controlorii de bilete verifică biletele, iar pe STB pot emite o suprataxă (50 de lei, aproximativ 10 EUR) pentru călătoriile fără bilet sau o amendă pentru alte contravenții. De obicei, au fost emise în jur de 10.000 de suprataxe pe lună, echivalent cu mai puțin de 0,05% din toate călătoriile pasagerilor, dar se crede că nivelurile de evaziune a tarifelor sunt mult mai mari. Acest lucru se estimează pe baza experienței internaționale cu regimuri similare de îmbarcare deschisă. Veniturile din suprataxe sunt de aproximativ 4% din totalul veniturilor din tarife pentru STB.

126. Cu tarife relativ mici, costul vânzărilor reprezintă o parte relativ mare din veniturile din bilete. Acesta este în special cazul cardurilor inteligente de unică folosință ale STB, unde costul fizic al cardului este similar cu tariful efectiv plătit. Cu toate acestea, utilizarea vânzării cu amănuntul în sistem închis pentru serviciile STB înseamnă că activitatea de vânzare a biletelor nu are un impact negativ asupra vitezei de operare (așa cum se întâmplă în cazul în care șoferii vând sau verifică biletele).

127. Atât STB, cât și Metrorex își păstrează veniturile din tarife. Aceasta nu acoperă costul operațiunilor, iar diferența este furnizată sub formă de subvenție de către Municipality (în cazul STB) și guvernul central (pentru Metrorex).

128. Tabelul 14 oferă un rezumat (simplificat) al tarifelor cheie actuale.

	O singură călătorie ¹	Abonament (pe călătorie) ²	Zi	Lună
STB – Urban	2.10	1.30	8.00	30.00-50.00
STB – Regional	2.30	1.50	8.00	35.00-125.00
STB – Expres	4.30	3.50	8.00	80.00
Metrou	2.50	2.00	8.00	70.00
Integrată (Metrou + STB Urban)	5.00 ³	3.40 ³	17.00	N/A

Tabelul 14: Rezumatul tarifelor curente pentru adulți (ianuarie 2021) – prețuri în lei

Note:

1 - pentru comparabilitate, prețurile STB se bazează pe jumătate de bilet de 2 călătorii achiziționat pe cardul Multiplu care nu poate fi reînnoit.

2 - pe baza portofelului electronic pe cardul inteligent Activ pentru STB, bilete de 10 călătorii pentru Metro și Integrat.

3 – bilet orar.

129. Asta arată:

- o structură simplă a tarifelor fixe;

- niveluri în general reduse ale tarifelor, în special folosind produse stil abonament;
- multiplicatori de tarife care – conform standardelor internaționale – fac biletele zilnice și săptămânale relativ neatractive, dar abonamentele lunare foarte atractive;
- prețuri integrate ale biletelor, care sunt scumpe în raport cu produsele STB sau Metro separate, făcându-le neatractive;
- nu există produse integrate cu o durată mai mare de o zi.

130. Această structură se reflectă în tiparele de utilizare. Pe Metro, aproximativ 43% dintre pasageri sunt cu o singură călătorie (care au cumpărat produse de 2 călătorii sau 10 călătorii), 33% cu bilete lunare, 22% abonamente reduse pentru studenți și mai puțin de 2% pentru toate celelalte produse plătite. Pentru STB, aproximativ 45% din veniturile din vânzări sunt pentru biletele lunare și o proporție similară pentru biletele cu o singură călătorie (achiziționate în mare parte prin portofelul electronic ACTIV).

131. Inovațiile tarifare pentru STB sunt planificate în prezent:

- o trecere de la bilete de o singură călătorie la bilete orare pentru serviciile STB, pentru a elimina penalizarea financiară asociată cu schimbul;
- Introducerea abonamentelor anuale, reflectând disponibilitatea acestora pe Metro.

132. Se iau în considerare tarifele zonale, care, dacă ar fi adoptate, ar avea implicații semnificative pentru sistemul de vânzare de bilete, în special necesitatea de a utiliza serviciile STB care vor fi taxate cu tariful potrivit.

133. În general, scopul este:

- să se continue eforturile deja începute de a stabili o politică tarifară integrată în toate mijloacele, într-o structură comună a tarifelor și un sistem de vânzare de bilete;
- și să dezvolte și livreze tarife la prețuri atractive pentru mai multe mijloace, de exemplu prin carduri de călătorie lunare și anuale, pentru a crește utilizarea transportului public;
- să migreze responsabilitatea pentru administrarea veniturilor către Asociație pentru a asigura procesele transparente și tratamentul echitabil al tuturor partenerilor; și
- să planifice și livreze resursele necesare pentru sistemul integrat.

134. Acest lucru va contribui la atractivitatea generală a transportului public și va sprijini inițiativele de îmbunătățire a integrării serviciilor. Gama de produse pentru mai multe mijloace este probabil mai largă decât cele disponibile în prezent, incluzând bilete temporizate, abonamente (sau plafoane) zilnice și bilete sezoniere.

135. Transferul responsabilităților de la STB la Asociație a fost luat în considerare de câțiva ani, în condițiile Contractului de Servicii Publice (CSP). Pentru Metrorex și transport feroviar, este necesar un dialog strâns cu Ministerul Transporturilor. O decizie a Consiliului de Administrație TBPI (CA) ar fi necesară pentru a începe procesul. Alocarea veniturilor pentru fiecare operator de transport s-ar baza pe o metodologie convenită și transparentă. Un proces bine definit ar asigura autoritățile și operatorii locali, dintre care mulți aparțin autorităților locale.

136. Tabelul 15 de mai jos prezintă un rezumat al punctelor tari, punctelor slabe, oportunităților și amenințărilor (sau provocărilor) măsurilor actuale de vânzare de bilete.

Puncte tari	Puncte slabe
- Sisteme de vânzare de bilete de bază bine stabilite, bine utilizate, folosind platforme tehnologice robuste. - Măsurile complet integrate în toate operațiunile STB (autobuz, troleibuz, tramvai) - Lansarea completă a capacității de utilizare a cardurilor inteligente în operațiunile STB și Metrorex și introducerea produselor de bilete „Integrat”. - Lansare extinsă (deși nu este încă completă) a capacității fără contact în operațiunile STB și Metrorex, cu un sector bancar capabil și de susținere. - Gama ușor de înțeles de produse și, în general, la prețuri accesibile. - O gamă largă de puncte de vânzare cu amănuntul. - Crearea TPBI cu un mandat de coordonare a serviciilor de transport public în București și Ilfov, lucrând împreună cu operatorii, inclusiv responsabilități pentru vânzare de bilete și politica tarifară. - Experiență cu implementarea practică a inovațiilor de vânzare de bilete, inclusiv aplicații pentru telefoane mobile și fără contact.	- Sistemele de bază de vânzare de bilete pentru STB și Metrorex se bazează pe diferite tehnologii - Utilizarea extrem de redusă a produselor actuale de vânzare de bilete integrate. - Nicio politică tarifară globală – fiecare agenție își stabilește propriile tarife în conformitate cu obiectivele convenite cu oficiile lor guvernamentale respective. - Nu există un proces regulat de revizuire și reexaminare a tarifelor pentru a gestiona echilibrul dintre costul de funcționare, venitul din tarife și subvenția. - Lipsa măsurilor comerciale și a proceselor de repartizare a veniturilor pentru partajarea veniturilor din vânzări de la produse multi-operator. - Costul vânzărilor de bilete este ridicat, în special pentru cardurile inteligente de unică folosință. - Sancțiunile pentru călătoriile fără bilet sunt mici și aplicarea este limitată, deci este un factor de descurajare limitat la evaziunea tarifelor. - Complex de vânzare cu amănuntul cu carduri inteligente, cu trei carduri și măsuri diferite pentru vânzări și reîncărcare pe STB și Metrorex. - Serviciile feroviare sunt în administrare diferită față de alte servicii de transport public.
Oportunități	Riscuri (Provocări)
- Infrastructura pentru bilete integrate prin carduri inteligente este în mare parte instalată, cu validatoare pe toate sistemele și majoritatea back office și retail sunt disponibile. - Finalizarea lansării validatoarelor fără contact și implementarea plăților amânate în sistemul bancar ar permite lansarea tarifelor integrate folosind tehnologia fără contact (prin carduri bancare și telefoane mobile), cu o piață potențială semnificativă și în creștere. - Potențialul de a asigura finanțarea UE prin rolurile TPBI pentru integrarea transportului public și implementarea PMUD. - Dezvoltarea de produse noi de transport public care vizează diferite segmente de piață pentru a încuraja utilizarea sistemului.	- Este posibil să nu fie disponibilă finanțarea pentru dezvoltarea sistemului de vânzare de bilete. - Diferențele de politici sau obiective pentru diferite instituții pot duce la bariere la implementare (de exemplu, acordul asupra politicii tarifare sau repartizarea veniturilor). - Structura instituțională în sine poate să nu fie adecvată pentru luarea și implementarea clare a deciziilor. - Soluționările între operatori ar putea fi dificil de convenit și gestionat. - Inflexibilitatea în contractele actuale de vânzare de bilete poate constitui bariere în calea implementării schimbării. - Schimbările tehnologice pot avea impact asupra viitoarei strategii de vânzare de bilete.

- Posibilități de a lega tarifele de transport public cu plata pentru alte facilități urbane (cum ar fi parcare, parcare și călătorie, sistemele de mobilitate comună etc.). - Nivel ridicat de alfabetizare digitală în București-Ilfov (ref. consultare bănci).	- Lipsa capacității și resurselor tehnice interne poate afecta livrarea și continuitatea programului. - Reducerea numărului de călători din cauza COVID-19 care perturbă modelele de afaceri, veniturile și sustenabilitatea financiară a operațiunilor de transport public existente. - Supraaglomerarea, lipsa capacității și congestionarea traficului sunt obstacole majore în îmbunătățirea transportului public.
--	--

Tabelul 15: Analiza SWOT a măsurilor actuale de vânzare de bilete

Provocări principale

137. Analiza SWOT arată că aceste provocări se încadrează în mai multe categorii cheie:

- Politică – necesitatea de a conveni o politică globală a tarifelor transportului public, în contextul mai larg al integrării transportului public pentru a sprijini o mobilitate îmbunătățită.
- Organizațional – necesitatea de a se asigura că diferitele instituții și structuri de guvernare sprijină punerea în aplicare a politicilor, și că există capacitate tehnică și resurse.
- Tehnic – necesitatea de a trece de la abordările tehnice istorice foarte diferite din STB și Metrorex și o schimbare etapizată în adoptarea noii tehnologii (în special fără contact) de la abordările pilot la produsele de bază.
- Financiar – este necesar să se asigure o finanțare durabilă continuă, care ar putea fi deosebit de presantă în urma șocului de cerere cauzat de COVID-19.

138. Conținutul acestui capitol este axat în primul rând pe abordarea provocărilor tehnice și organizaționale, dar ghidul propus include acțiuni în toate aceste domenii ca parte a unui proces de livrare integrat.

Cerințe funcționale ale sistemului integrat de vânzare de bilete

139. Cerințele funcționale sunt menite să descrie ceea ce trebuie să ofere un sistem de vânzare de bilete complet integrat pentru a sprijini implementarea politicilor de transport public, pentru a satisface nevoile clienților și pentru a funcționa în conformitate cu cele mai bune practici. Cerințele generale prezentate mai jos au fost derivate din înțelegerea echipei Băncii Mondiale a sistemului de bază din București-Ilfov în principalele mijloace de transport public, având în vedere dialogurile cu părțile interesate cheie, inclusiv TPBI, MT, Primăria, băncile și operatorul de date. Acestea vor trebui documentate în detaliu pentru a specifica dezvoltarea sistemului pentru confirmarea părților interesate și pentru viitoarele sisteme de licitație, echipamente și servicii.

140. Tabelul 16 de mai jos prezintă o viziune generală și obiective strategice, care urmează să fie deținute și dezvoltate de Asociație, care ar trebui să conducă cerințele funcționale, dintre care multe pot fi evaluate cu ajutorul indicatorilor cheie de performanță (ICP).

VIZIUNE	Un sistem de vânzare de bilete modern, unitar, care funcționează în toate mijloacele de transport public în comun, este ușor de utilizat pentru pasageri și simplifică operațiunile și contabilitatea veniturilor pentru operatori.	ICP posibili
Obiectivul 1 - Vânzarea de bilete	• Ușor de cumpărat, utilizat, înlocuit. • Suficient de flexibil pentru a sprijini modificările politicii tarifare.	• % pasageri care folosesc bilete integrate. • Satisfacția clienților.
Obiectivul 2 - Plăți	• Plăți rapide și eficiente de la clienți către operatori. • Reconcilierea exactă între bănci, vânzători de bilete și operatori.	• Viteza plăților prin sistem. • Audituri satisfăcătoare.
Obiectivul 3 - Date	• Date cuprinzătoare pe modele de călătorie pe rute și tipuri de bilete. • Securitate în ceea ce privește datele personale și datele bancare online.	• Sunt disponibile întotdeauna date bune de planificare. • Nicio încălcare a datelor.

Obiectivul 4 – Adăugarea operatorilor	• Flexibilitate la extinderea sistemului la operatori noi și alte aplicații de mobilitate, sub rezerva unui acord formal privind participarea.	• Adăugare simplă și reușită de operatori noi.
Obiectivul 5 – Rentabilitatea	• Costul vânzărilor redus.	• Costul vânzărilor ca % din veniturile din tarife.

Tabelul 16: Viziune și obiective cheie

Cerințe funcționale: Tipuri de bilete

141. Biletul este mijlocul prin care clienții au acces la transport și la alte servicii furnizate în temeiul unui „contract” cu operatorul (operatorii). În timp ce tehnologiile au evoluat, cerințele fundamentale ale afacerii nu au evoluat. Prin urmare, într-un sistem complet integrat gama de bilete trebuie:

- să permită accesul rapid și ușor, pentru clienții existenți și potențiali, la toate mijloacele de transport public, inclusiv metrou, autobuz, troleibuz, tramvai ușor și tramvaie, precum și, în viitor, la tramvai metropolitan;
- să permită transferul unitar între aceste mijloace în „schema” integrată;
- să ofere Asociației, operatorilor și altor părți interesate relevante o platformă flexibilă pentru opțiunile de politică a tarifelor, inclusiv dar fără a se limita la tarifele bazate pe distanță, în funcție de timp, tarife fixe sau zonale, bilete sezoniere sau pay-as-you-go, pre-pay sau post-pay;
- să permită plata unor tarife mai mari, după cum s-a convenit pentru mijloacele de transport public non-principal, cum ar fi autobuzele pe distanțe lungi sau autocarele turistice;
- să permită concesiuni sau reduceri pentru tipuri specifice de clienți (de exemplu, studenți, vârstnici, persoane cu dizabilități) sau diferite clase de călătorie; și tarife pentru mai multe mijloace sau pentru un singur mijloc (de exemplu, dacă se dorește un bilet mai ieftin doar pentru autobuz), precum și autobuz-metrou;
- să permită bilete personalizate sau nepersonalizate, primele putând fi înregistrate pentru a proteja clienții împotriva pierderii sau furtului;
- să mențină standarde deschise pentru a permite concurența în furnizarea de echipamente;
- să folosească materiale durabile din punct de vedere ecologic;
- să permită branding și marketing eficient; și
- să fie rentabil în ceea ce privește costul general al sistemului mai larg de vânzare de bilete.

142. În funcție de domeniul de aplicare detaliat, tipurile de bilete utilizate în mod obișnuit ar putea fi necesare și pentru:

- a respecta, dacă este posibil, standardele naționale ca bază pentru interoperabilitate în întreaga Românie (de exemplu, pentru călătoriile persoanelor în vârstă în condiții de concesiune atunci când titularii sunt plecați din orașul lor natal);
- a integra cu ușurință cu vânzarea de bilete specială, așa cum se dorește; și
- a permite aplicarea și migrarea către medii alternative pe măsură ce tehnologia avansează.

143. Costurile de vânzare de bilete fără contact sau cu telefoane mobile se presupune a fi compensate prin economii de vânzări alternative de bilete, gestionarea numerarului, confort mai mare pentru clienți. STB a emis până acum 14 milioane de carduri inteligente, dar această rată ar trebui să scadă semnificativ odată cu reducerea costurilor asociate. Orice taxe de comision nu ar trebui să fie transmise direct utilizatorilor, iar prețul produsului nu ar trebui să varieze în funcție de canalul de vânzare. Legislația UE pune limite tarifelor de tranzacție.

Cerințe funcționale: Plăți

144. Colectarea veniturilor din vânzarea de bilete de la clienți individuali și fluxul său în timp util și precis prin sistem către operatori sau autorități este o cerință fundamentală de afaceri. Acest lucru va necesita metode care:

- funcționează cu ușurință cu biletele curente și estimate, de exemplu, carduri proprietare, carduri bancare, telefoane inteligente;
- permit clienților să cumpere sau să completeze o gamă largă de puncte de vânzare, cum ar fi în sistem, online, comercianți cu amănuntul, bancomate, reîncărcare automată, telefon mobil sau centre de contact pentru clienți;
- se referă în mod clar la tarifele pentru mai multe mijloace de transport și la structurile de vânzare de bilete, de exemplu, biletele periodice pentru un singur mijloc, precum și pentru mai multe mijloace;
- asigură securitatea conturilor clientului și operatorului și a banilor;
- facilitează o protecție eficientă și eficace a veniturilor;
- facilitează opțiunile viitoare de „suport bilet”;
- asigură biletele de transport pentru vizitatori și evenimente de transport; și
- folosesc standarde deschise cu bariere minime la intrare (sub rezerva calității și securității) pentru metode noi.

145. Ar trebui să se ia în considerare metodele de plată și de vânzare de bilete destinate diferitelor tipuri și nevoi de utilizatori, inclusiv vizitatorilor de peste mări, utilizatorii ocazionali de transport public și cei fără acces la un cont bancar intern sau la un telefon inteligent. Prin urmare, având în vedere suficientă flexibilitate, biletele de utilizare ocazională fără contact pot sta alături de bilete periodice, carduri bancare și aplicații mobile.

146. Este foarte important ca toți membrii publicului care doresc să folosească transportul public în București-Ilfov să poată face acest lucru, pe baza principiului accesului universal. În timp ce majoritatea membrilor publicului călător vor avea un cont bancar sau un telefon mobil, trebuie să se prevadă pentru cei care nu au. Acest lucru poate fi realizat prin păstrarea cardurilor inteligente „prepay” proprietare sau a „cardurilor de numerar” pentru plata anticipată a contului, care ar putea fi folosite pentru a le cumpăra sau pentru a fi utilizate ca bilete de card fără contact pentru efectuarea călătoriilor.

Cerințe funcționale: Date

147. Volumele mari de date circulă prin orice schemă de vânzare de bilete, iar suporturile electronice oferă oportunități de colectare și organizare a acestora. Datele pentru contabilitatea financiară și repartizarea veniturilor ar trebui să facă obiectul unor acorduri și/sau reglementări oficiale. Cerința de afaceri este de a atinge integritatea maximă a tranzacțiilor financiare și de a utiliza datele de călătorie pentru cerere și analiza operațională și pentru planificarea și prognozarea serviciilor. Sistemele de colectare a datelor vor trebui:

- să ia în considerare cu precizie veniturile colectate prin toate punctele de vânzare și pentru toate tipurile de vânzare de bilete și repartizarea acestor venituri;
- să înregistreze utilizarea biletelor în toate mijloacele și să furnizeze și stocheze datele despre călători;
- să păstreze securitatea și confidențialitatea tuturor tranzacțiilor;
- să răspundă solicitărilor din partea instanțelor și/sau organelor de drept pentru a furniza date prin canale aprobate legal, acolo unde este necesar;
- să măsoare sau să estimeze pasagerii/km în toate mijloacele în orice moment;
- să furnizeze interfețe rapide și eficiente cu partenerii schemei de vânzare de bilete (de exemplu, modal, financiar, terț);
- să înregistreze datele de plecare și destinație, ori de câte ori este posibil, după oră și operator;
- să mențină structuri de date care să permită raportarea rapidă și clară (formatul de date, configurația și conținutul stabilite intern);
- să permită convenții de denumire și acronime flexibile, inclusiv pentru schimburi; și
- să utilizeze protocoale standard/deschise pentru a permite concurența între furnizori, dacă se dorește acest lucru.

148. Menținerea Modelului de Cerere de Călătorie București-Ilfov ar trebui să fie o utilizare deosebit de importantă a datelor care ar fi generate de orice sistem de vânzare de bilete integrat. Datele ar juca un rol critic în stabilirea matricelor plecare-destinație și definirea funcțiilor folosite pentru selectarea mijlocului. Datele dintr-un sistem de vânzare de bilete integrat vor sprijini, de asemenea, calibrarea mijlocului.

149. Problemele legate de RGPD și securitatea cibernetică sunt esențiale pentru implementarea corectă a back-office-ului. În lumina oricăror modificări necesare implementării vânzării de bilete integrate, toate părțile (organizații guvernamentale, contractanți, furnizori de servicii) care tratează datele cu caracter personal li se va cere să respecte reglementările naționale/UE în aceste domenii. Pentru contractanți și furnizorii de servicii, acest lucru ar trebui să fie scris în contracte și gestionat de agențiile guvernamentale relevante (atât clienții pentru serviciile contractanților, cât și/sau autoritatea de reglementare legală a datelor).

Cerințe funcționale: Adăugarea de operatori

150. Intrarea pe piață ar trebui să fie posibilă pentru alți operatori de transport, de exemplu, operatorii de transport feroviar sau de autobuze noi, să intre pe piața integrată, în cazul în care acest lucru ar spori oferta de transport în ansamblu către clienți sau dacă guvernele alese, naționale sau locale, doresc o asemenea politică. Măsurile instituționale și tehnice ar trebui să permită noilor participanți adecvați, sub rezerva aprobării și a unui caz de afaceri sau a unei justificări solide.

Recomandări

- Cerințele funcționale stabilite mai sus ar trebui extinse și prezentate cu detalii suficiente pentru a se asigura că acestea reflectă pe deplin nevoile unui serviciu viitor de vânzare de bilete București-Ilfov complet integrat și al părților interesate. Acestea ar trebui să fie o parte centrală a proiectării și achiziției sistemului.
- Manipularea datelor cu caracter personal în orice schemă integrată de vânzare de bilete trebuie să respecte reglementările naționale/UE care acoperă RGPD și securitatea cibernetică.
- Pot fi adăugate cerințe funcționale suplimentare, sub rezerva unor cazuri de afaceri viabile, de TPBI, în parteneriat cu Municipality și Ministerul Transporturilor.

Opțiuni tehnologice

151. Operatorii de transport din București-Ilfov folosesc în prezent o gamă largă de tehnologii de vânzare de bilete, cu rețele de vânzare cu amănuntul asociate, așa cum este descris mai sus, care include:

- Bazat pe carduri inteligente – utilizat de marea majoritate a pasagerilor din serviciile STB;
- Vânzarea de bilete cu bandă magnetică – predomină la Metrorex;
- Plată fără contact (disponibilă în prezent doar folosind modelul de vânzare cu amănuntul) – pe ambele sisteme, deși cititoarele nu sunt încă complet lansate; și
- Aplicații bazate pe telefoane mobile care utilizează coduri SMS sau QR – pe STB.

152. Scopul principal al vânzării de bilete este de a furniza dovezi că tariful corect a fost (sau va fi) plătit și că titularul are dreptul de a călători. În trecut, acesta era bazat pe hârtie, trecând ulterior la sisteme de carduri inteligente proprietare – care sunt foarte utilizate pe scară largă în întreaga lume – dar tendințele se îndreaptă către plăți „inteligente” efectuate prin carduri bancare/EMV și, din ce în ce mai mult, dispozitive mobile.

153. În termeni generali, două abordări tehnologice ale vânzării de bilete integrate sunt adecvate:

- **Sistem închis** – stabilit în principal și operat de operatorii de transport ca sisteme independente (cum ar fi Octopus în Hong Kong, OPAL în Sydney sau ACTIV pe serviciile STB din București-Ilfov), folosind carduri inteligente proprietare.
- **Sistem deschis** – care permite utilizarea standardelor dezvoltate în afara industriei transporturilor, cum ar fi cardurile bancare EMV și plățile mobile (de exemplu, utilizate pe scară largă în Londra alături de cardurile Oyster).

154. Alte opțiuni viitoare, cum ar fi abordările bazate pe ID, sunt explorate tehnic, dar nu există implementări practice semnificative și, prin urmare, este puțin probabil ca acestea să fie relevante pentru București-Ilfov pe termen scurt și mediu. Vânzarea de bilete cu bandă magnetică, deși utilizată în prezent la serviciile Metrorex, nu este, de asemenea, o opțiune realistă, deoarece nu există capacitatea de citire pentru astfel de bilete pe serviciile STB, iar suportul este relativ inflexibil.

Tendințe către sisteme deschise și bazate pe conturi

155. Sistemele închise bazate pe carduri inteligente au fost pilonul principal al vânzării de bilete de transport urban în ultimii 20 de ani. Acestea oferă tranzacții rapide și ușoare și – prin personalizare – pot accepta reduceri și concesi. Cu toate acestea, principalele lor dezavantaje sunt costul furnizării și întreținerii unor astfel de sisteme (și a cardurilor necesare pentru a le utiliza) și necesitatea ca clienții să aibă un card separat special pentru utilizarea în transport în orice oraș.
156. Cu toate acestea, tehnologia permite acum utilizarea plăților fără contact, prin utilizarea cardurilor bancare standard Europay-MasterCard-Visa (EMV) sau a opțiunilor de plată pe telefonul mobil legate de conturile clienților, cum ar fi Apple Pay, Google Pay sau alte portofele electronice.
157. Pentru clienții care au deja astfel de produse, acest lucru oferă comoditate (nu este necesar să cumpărați un bilet de transport separat) și interoperabilitate (utilizare potențială în alte orașe). De asemenea, acestea reduc costurile de operare pentru furnizorii de transport. Cu toate acestea, trebuie să se stabilească măsuri pentru cei care nu au astfel de conturi sau care au dreptul la călătorii reduse sau gratuite.
158. Un rezumat al acestor abordări este prezentat în Tabelul 17 de mai jos.

Aspect/	Soluție condusă de transport (închisă)	Soluție bazată pe conturi mobile/EMV (deschisă)
Descriere	Soluție de card inteligent fără contact bazată pe tehnologie dovedită. Poate fi implementată pe baza valorii stocate/portofelului electronic. Ar putea fi extinsă în tranzacții cu amănuntul de valoare mică.	Folosește dispozitive inteligente în telefoane mobile/inteligente sau carduri bancare EMV pentru a furniza identificarea și tranzacțiile securizate, legate de conturile clienților.
Tarife	Tarife deduse la punctul de călătorie (din portofelul electronic). Bilete sezoniere încărcate pe card și validitate verificată. Suportă, de asemenea, agregarea și plafonarea tarifelor.	Model de vânzare cu amănuntul – tarife simple plătite la punctul de utilizare. Agregare - tarife calculate după finalizarea călătoriei prin prelucrarea în back-office.
Puncte tari	Risc scăzut, dovedit și utilizat pe scară largă în București și internațional. Poate fi dezvoltat din măsurile existente. Potențialul de a crea o marcă puternică de transport public prin card dedicat. Validare rapidă la porți sau pe vehicule.	Costuri de operare reduse datorită emiterii de carduri și tranzacțiilor prelucrate de alții. Oferă flexibilitate clienților fără a fi nevoie de card de transport dedicat. Cerințele validatorului/cititorului au fost reduse.

		Măsuri de securitate standard la nivelul industriei bancare și standarde recunoscute la nivel global.
Puncte slabe	Necesită infrastructură pentru emiterea cardului și plăți. Clienții trebuie să poarte un card de transport dedicat. Costuri operaționale mai mari, echipamente reflectorizante și costuri de emitere a cardului. Tabelele tarifare pot fi organizate local.	Necesită acorduri cu alte părți (emitenți de carduri și bănci) pentru gestionarea tranzacțiilor. Soluție necesară pentru a acoperi clienții fără dispozitive inteligente și pentru concesi de călătorie gratuite sau reduse. Variabilitatea orelor de tranzacție. Nu se pot încărca produse pe cardurile EMV
Exemple	Multe din întreaga lume – Octopus în Hong Kong; Oyster în Londra; Navigo la Paris; OPAL în Sydney; Nol în Dubai; ACTIV pentru STB în București.	Model de vânzare cu amănuntul – disponibil pe scară largă în multe orașe (inclusiv pe STB și Metrorex în București). Agregare – TL/Calea Ferată Națională din Londra New York (OMNY); operatorii comerciali de autobuze din Marea Britanie în afara Londrei.

Tabelul 17: Compararea abordărilor tehnologice închise și deschise

159. Aplicarea abordărilor deschise și bazate pe cont este un domeniu în dezvoltare rapidă. Există trei modele de operare cheie:

- Mod de vânzare cu amănuntul - în cazul în care tarifele unice (fixe) sunt taxate la începutul călătoriei. Introdus pentru prima dată pe autobuzele din Londra în 2012 și acum disponibil în multe orașe din întreaga lume (inclusiv București și alte orașe din România).
- Cu agregarea tarifelor – unde mai multe călătorii sunt combinate într-o singură taxă, colectate de obicei la sfârșitul fiecărei zile. Acest lucru permite plafonarea tarifelor, de exemplu pe oră, zi sau pe parcursul a 7 zile, și este cea mai benefică și flexibilă pentru vânzarea de bilete urbană integrată. Acesta solicită operatorului de transport să implementeze un back office pentru a efectua calculele tarifului, înainte de a trece la bănci pentru decontare. Introdus în toate mijloacele din Londra din 2014, cu un back office dezvoltat și operat de TL.
- Modelul de pre-cumpărare – unde tariful este taxat la punctul de cumpărare, iar cardul (sau telefonul) permite ulterior călătoria. Utilizat în general pentru tranzacții cu valoare mai mare (cum ar fi călătoriile pe distanțe lungi), dar aplicabil și biletelor sezoniere.

160. Agregarea tarifelor poate fi implementată în diferite politici tarifare și medii de reglementare. De exemplu, operatorii de autobuze comerciale din Marea Britanie (în afara Londrei) desfășoară în prezent o astfel de abordare (urmează să fie finalizată în 2022), menținând în același timp politicile de separare comercială și tarifele independente. Modelul angajează o terță parte pentru a gestiona măsurile de back office în conformitate cu acordurile de partajare a veniturilor.

161. O implicație semnificativă a sistemelor bazate pe EMV este că acestea schimbă influența și rolul băncilor ca părți interesate. Interesele băncilor în astfel de sisteme, în special în ceea ce privește valoarea stocată și blocarea numerarului, nu ar trebui trecute cu vederea atunci când vine vorba de opțiunile de finanțare.

162. Combinațiile de abordări deschise și închise sunt posibile și se pot suprapune într-un singur oraș, pentru a răspunde celor cu sau fără conturi sau altora care ar prefera să păstreze plățile de tranzit separate de contul lor bancar principal. În general, în timp ce o serie de orașe au implementat sisteme de plată fără contact și au văzut o ocupare semnificativă, niciunul nu și-a retras încă cardurile inteligente proprii predecesoare.

Cerere în București-Ilfov

163. În România, există aproximativ 18 milioane de carduri bancare (din care 7-8 milioane sunt active), din care 90% au capacitate fără contact. 55% din populația adultă are conturi bancare, proporția fiind semnificativ mai mare în București. Plățile mobile prin Apple Pay au început în țară în 2019 și prin Google Pay în 2020, și e disponibilă o serie de alte platforme de plată mobilă și portofele electronice.

164. Prin urmare, există o piață potențială mare pentru astfel de metode de plată, deși nu include toți călătorii de transport public din București-Ilfov. Dovada este că acești clienți sunt din ce în ce mai fericiți să folosească plata fără contact în general, iar numărul acestor tranzacții a crescut rapid în timpul pandemiei Covid-19.

165. Sectorul bancar românesc are capacitate și experiență în zonă și dorește să sprijine aplicațiile de tranzit fără contact, întrucât le consideră un motor pentru extinderea mai largă a tehnologiei bazate pe conturi. Modificările regulamentelor pentru a permite plata amânată (esențială pentru agregarea tarifelor) sunt în curs de progres, limitele valorii maxime sunt crescute și sunt căutate scutiri de tranzit pentru numărul de tranzacții fără contact posibil înainte de introducerea codului PIN. Taxele de tranzacție sunt deținute de reglementările UE până la 0,2% din valoare.

166. Perspectivile de plată fără contact și pe bază de cont sunt, prin urmare, bune, cu pașii principali necesari pentru lansarea și preluarea mai largi centrate pe lansarea cititoarelor, capacitatea de back office din partea de tranzit (și regulile de partajare a veniturilor) și o politică tarifară care să susțină produse de vânzare de bilete integrate la preț atractiv.

167. Cu toate acestea, soluțiile vor continua să fie necesare pentru cei care călătoresc cu tarife reduse sau gratuite și pentru cei fără conturi bancare, iar oferta pentru acești clienți ar trebui să fie la fel de atractivă și flexibilă.

168. Pentru pasagerii cu plată (fie tarif complet, fie redus), opțiunile sunt adaptarea sistemului actual de carduri inteligente sau abordări bazate pe emiterea de carduri standard EMV care nu sunt legate de conturi bancare. Primul ar urma să se bazeze pe sistemul existent, în timp ce cel din urmă se axează mai mult pe viitor. Pentru călătoriile gratuite, măsurile existente ar putea continua pe termen scurt și mediu.

Recomandări

- Tehnologia ar trebui privită ca un factor care să permită obținerea rezultatelor dorite și să susțină politica tarifelor. Flexibilitatea tehnologică care permite noi dezvoltări poate adăuga valoare pentru călători, autoritățile de reglementare și operatorii de transport.
- Orice soluție propusă ar trebui să respecte setul dorit de cerințe funcționale, cu opțiuni de vânzare de bilete adecvate tuturor grupurilor de clienți. Cercetarea clienților ar trebui folosită pentru a stabili preferințele clienților și fezabilitatea operațională.
- Sistemele deschise pot oferi o gamă convenabilă de suporturi pentru a păstra bilete de transport. Capacitatea de a include plăți pe telefonul mobil și carduri bancare EMV reduce costurile operaționale și crește alegerea clienților.
- Ar trebui adoptate standarde deschise pentru a preveni blocarea furnizorilor și a sprijini interoperabilitatea necesară între modurile de transport.

STUDIU DE CAZ: PLĂȚI CU CARDUL FĂRĂ CONTACT PENTRU TRANSPORTUL PUBLIC ÎN TYCHY, POLONIA



De la sfârșitul anului 2020, navetiștii din orașul Tychy din voievodatul Silezia din Polonia au putut folosi carduri bancare Visa și Mastercard – inclusiv carduri emulate pe telefoane mobile și ceasuri inteligente – pentru a efectua plăți fără contact pe autobuzele și troleibuzele orașului.

Sistemul de bilete fără contact a fost contractat de ZTM, autoritatea municipală de transport pentru Tychy și unul dintre cei mai mari furnizori de transport public din Polonia. Sistemul a fost livrat de Monet +, folosind conceptul său Switchio Transport, în timp ce lucra în parteneriat cu Asseco Data Systems, care a furnizat componentele principale de back-office. Switchio Transport este furnizat sub formă de software ca serviciu (SaaS) și acceptă pe deplin cerințele de securitate și funcționale ale cardurilor bancare Visa (MTT) și Mastercard (PAYG).

ZTM operează un model de check-in/check-out pentru serviciile care folosesc sistemul fără contact, unde biletele cumpărate pe tot parcursul zilei sunt agregate prin Switchio înainte de o decontare finală la sfârșitul zilei. Sistemul aduce economii mai mari pentru pasageri, deoarece aceștia plătesc tariful plătit zilnic dacă sunt efectuate mai multe călătorii și pentru compania de transport cu taxe de tranzacție mai mici.

Proiectul este primul sistem de vânzare de bilete EMV fără contact din Polonia, care acoperă autobuzele 42 și șase linii de troleibuze ale Tychy. Aproximativ 582 de plăți și 188 de dispozitive de inspecție au fost desfășurate în prima fază pentru a facilita plăți ușoare și rapide, iar proiectul a fost livrat în cinci luni.

Următoarea fază a proiectului va livra 3.700 de validatoare și 400 de dispozitive de inspecție în întreaga regiune metropolitană din Silezia Superioară. Vânzarea de bilete este în curs de modernizare ca parte a programelor mai largi finanțate de UE pentru modernizarea infrastructurii și serviciilor de transport public din regiune, crescând calitatea călătorilor și cota de mod.

Aplicare în București/Ilfov

Proiectul din Tychy avansează ceea ce a început să fie implementat de operatorii de transport public din București. Cu toate acestea, vânzarea de bilete pe bază de cont EMV a fost planificată și lansată ca un proiect dedicat în baza contractului ZTM, echivalentul TBPI, cu atenție acordată integrării programului, serviciilor back office și extinderea

Ca drul operațional

169. Dezvoltarea vânzării de bilete integrate pentru București va necesita un cadru operațional robust pentru componentele și procesele cheie ale sistemului, cum ar fi hardware, software, interfețe și protocoale de comunicații. Cheia acestui cadru va fi un set de reguli de afaceri care leagă diferitele componente și descriu definițiile, operațiunile și constrângerile pentru o gamă largă de activități și tranzacții. Regulile vor oferi, de asemenea, un set clar de așteptări, roluri, responsabilități și comportamente între agenția de coordonare generală, Asociația în cazul Bucureștiului, operatorii de transport, pasageri, precum și alte părți interesate, cum ar fi achiziții și băncile emițătoare și comercianți cu amănuntul terți sau negustori.

170. În acest cadru, va trebui să existe legături clare între:

- fluxuri de informații în jurul tuturor tranzacțiilor legate de utilizarea sistemului de transport public, inclusiv:
 - înregistrarea în avans a cardurilor și conturilor;
 - achiziționarea sau adăugarea de valoare conturilor;
 - tranzacții de plată după călătorie;
 - efectuarea de călătorii;
 - gestionarea conturilor clienților;
 - repartizarea călătoriilor efectuate și
 - veniturile din cutiile tarifare acumulate de operatorii individuali.
- colectarea, prelucrarea și gestionarea datelor între vehicule de transport public, stații, moduri și rețele;
- bilete, cititori sau mijloace echivalente de detectare și interogare a biletelor; și
- adunarea centrală a călătoriilor, camera de compensare centrală, repartizarea tarifelor și decontarea financiară, indiferent de riscul de venituri al părții.

171. Se așteaptă ca TPBI să își asume responsabilitatea de a deține, menține și opera un cadru de operare unic (și un set de reguli de afaceri și tarife) care să cuprindă cele de mai sus. Un astfel de cadru are trei elemente principale:

- Servicii de bilete și tranzacții;
- servicii centrale; și
- interfețe externe.

172. Trebuie să se dezvolte detalii despre fiecare dintre acestea, TPBI având responsabilitatea, jurisdicția și supravegherea contractuală asupra fiecărui element. În principiu, schema integrată de vânzare de bilete ar trebui să aibă ca scop acceptarea celei mai flexibile game de opțiuni de plată pentru clienți, cu interfețe cu clienții și sisteme de back office concepute pentru a asigura prelucrarea fără probleme a tuturor opțiunilor.

Reguli de afaceri

173. În contextul cadrului operațional, regulile de afaceri se vor aplica oamenilor, proceselor, comportamentului corporativ, sistemelor de calcul și platformelor de date, pentru a ajuta la realizarea obiectivelor integrate de vânzare de bilete, inclusiv:

- Pentru clienți (pentru a cumpăra și a folosi bilete integrate):
 - eligibilitatea pentru un bilet/cont pentru a folosi transportul public;
 - reduceri de tarife sau alte drepturi sau obligații care se aplică acestei eligibilități;
 - dreptul la rambursări, plafoane tarifare pentru călătoriile zilnice sau alte ajustări la plată;
 - condiții privind încărcarea sau reîncărcarea creditului pe o cartelă inteligentă;

- plata depozitelor sau a altor condiții pentru achiziționarea biletelor sau înregistrarea contului; și
- opțiuni de plată în avans și post-plată.
- Pentru operatori (pentru a vinde, accepta și gestiona bilete integrate):
 - norme referitoare la obligația de a accepta pasageri pe o bază tarifară dată;
 - manipularea pasagerilor care fac schimb de alte moduri și rețele.
- Pentru TPBI (în calitate de proprietar și administrator al schemei generale de vânzare de bilete):
 - calcularea rutelor de călătorie și a tarifelor taxabile;
 - aplicarea reducerilor tarifelor, plafoanelor și a altor ajustări;
 - repartizarea veniturilor și decontarea financiară către operatori; și
 - arbitrajul litigiilor și al contestațiilor.

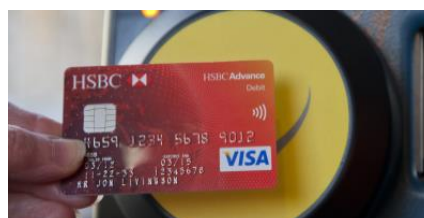
174. Dezvoltarea, programarea și încorporarea unor astfel de reguli de afaceri va fi un proces lung și detaliat, întreprins în paralel cu proiectarea, implementarea sau actualizarea, testarea și punerea în funcțiune a diferitelor componente ale sistemului, descrierile posturilor și procedurile operaționale. Cu toate acestea, stabilirea timpurie a politicilor va sprijini cadrul operațional necesar, rolurile și responsabilitățile cheie și structura organizațională. Acordurile solide privind regulile de repartizare a veniturilor între operatori sunt esențiale – studiul de caz de mai jos rezumă modul în care este abordat acest lucru la Londra.

STUDIU DE CAZ: REPARTIZAREA VENITURILOR LA OPERATORI MULTIPLI ÎN LONDRA

Transportul public în Londra este asigurat de TL (metrou, autobuz, unele servicii feroviare și o serie de mijloace mai mici) și companiile care operează trenuri (sau COT-uri, care operează majoritatea serviciilor feroviare suburbane). Aceste organizații sunt separate instituțional și financiar. TL răspunde în fața primarului din Londra, înființat de o serie de organizații predecesoare în 2000, ca parte a actualelor măsuri guvernamentale la nivel de oraș din Londra. COT-urile operează o serie de francize bazate geografic sub contract cu guvernul național. Fiecare organizație are propria rețea de vânzare cu amănuntul a biletelor și back office

Există o gamă de produse de vânzare de bilete disponibile în toate mijloacele - carduri de călătorie (abonamente de o zi, săptămânale și bilete pe sezoane mai lungi), Oyster plată imediată („pay as you go”) și plăți fără contact. Fiecare are un contract de vânzare de bilete între TL și COT-uri pentru alocarea veniturilor. Principiul de bază în toate cazurile este că veniturile se datorează părții care transportă clientul, indiferent de cine vinde biletul. De exemplu, fiecare parte vinde carduri de călătorie și plătește celeilalte venituri în legătură cu utilizarea serviciilor „celeilalte” părți. De asemenea, TL alocă veniturile intern între diferitele mijloace, utilizând aceleași principii.

Acordurile iau forma unor documente juridice convenite între Transport Trading Limited (o filială deținută în totalitate de TL) și Rail Delivery Group (care acționează ca o cameră de compensare și reprezentanți pentru diferitele COT). Natura acordurilor variază, în funcție de caracteristicile diferitelor produse.



Acordul Travelcard este cel mai vechi. Repartizarea veniturilor se bazează pe valoarea călătoriei pentru fiecare operator, care este de acord să fie direct proporțională cu km/pasager. Această regulă de repartizare are avantajele că este simplă, ușor de înțeles și independentă de tarifele relative ale operatorilor individuali.

Calculul kilometrilor/pasager se bazează pe un amestec de date privind vânzarea de bilete și sondaje. Sondajele includ un Sondaj de Jurnal Travelcard și un sondaj de pasageri în sistem cu autobuzul. Acest ultim sondaj oferă informații despre durata călătoriei pasagerilor (întrucât Londra operează un sistem tarifar fix accesibil doar cu autobuzul) și este, de asemenea, utilizat pentru estimarea călătoriilor folosind concesiile pentru vârstnici/cu dizabilități, care sunt finanțate separat de London Boroughs.

Pentru Oyster „pay as you go”, datele de utilizare sunt preluate din sistemul Oyster și se aplică reguli pentru alocarea veniturilor pentru a ține seama de cazurile în care pasagerii ating limita de preț zilnică sau de 7 zile. Complexitățile apar în datele de utilizare în care pasagerii au opțiuni alternative de rută pe serviciile diferiților operatori.

Plățile fără contact funcționează puțin diferit, deoarece TL colectează toate plățile de la bănci și, prin urmare, toate veniturile COT din plățile fără contact provin prin TL.

Aplicare în București/Ilfov

Aspirația este pentru o gamă largă de produse mai multe mijloace de transport similare cu cele disponibile în Londra. Măsurile instituționale actuale sunt analoage, STB răspunzând în fața autorităților locale și MetroRex față de guvernul național. Prin urmare, este posibil ca în viitor să fie necesare măsuri similare de repartizare a veniturilor.

Recomandări

- Implementarea vânzărilor de bilete integrate în București-Ilfov trebuie să se bazeze pe un cadru operațional general și pe un set de reguli de afaceri. Cadrul ar trebui să se împartă într-o serie de servicii de tranzacții (clienți), servicii centrale (inclusiv calculul tarifelor și decontarea financiară) și interfețe externe cu clienții, băncile și alte părți terțe.
- Dezvoltarea regulilor de afaceri va fi un proces fundamental și detaliat care ar trebui întreprins înainte de proiectarea, implementarea, testarea și punerea în funcțiune a diferitelor componente ale sistemului și a procedurilor operaționale.
- Acest cadru ar trebui să informeze măsurile organizaționale și opțiunile viitoare de achiziții, în special în legătură cu modul în care toate tipurile potențiale de bilete funcționează cu un „back office” central care oferă centrul măsurilor integrate de vânzare de bilete.
- Timpul suficient și resursele calificate trebuie să fie dedicate acestui element ca parte integrantă a proiectării și implementării viitoarelor măsuri. Dacă resursele calificate necesare nu sunt disponibile în prezent, acest lucru ar trebui abordat.

Ghid

175. Scopul final al sistemului de vânzare de bilete pentru București-Ilfov este de a oferi un mijloc eficient, convenabil și sigur de colectare a tarifelor de călători și de a sprijini alte elemente ale unui sistem integrat de transport public. Această secțiune stabilește un ghid pentru schema de vânzare de bilete integrată propusă, care se întinde pe cinci ani, între 2021 și 2026, și va fi prezentată ulterior. Discuții suplimentare între Asociație, Ministerul Transporturilor, operatorii și băncile vor fi obligate să rafineze și să confirme sau să modifice acest ghid și să asigure participarea părților interesate la realizarea acesteia.

176. Se presupune că o schemă integrată de bilete ar acoperi inițial mijloacele de transport public obișnuite, cum ar fi autobuzele, troleibuzele, tramvaiele și metroul. Dacă schema este, în timp util, extinsă pentru a acoperi o gamă mai largă de tranzacții, cum ar fi parcare, atunci vor fi necesare modificări instituționale, back office și de reglementare în timp util.

177. Se recomandă ca dezvoltarea schemei, cadrul operațional asociat și regulile de afaceri și brandingul să se desfășoare în mai multe etape definite mai jos.

Bază și ipoteze

178. Ghidul depinde de acordul privind următoarele elemente:

- o descriere exactă a poziției de bază a vânzării de bilete de transport public în București-Ilfov și că SWOT pentru vânzarea de bilete stabilită anterior este corectă;
- cerințele funcționale dorite pentru viitoarele tipuri de vânzare de bilete (inclusiv o experiență excelentă a clienților), plăți, colectarea datelor și extinderea către operatori suplimentari;
- o gamă realistă de tehnologii și standarde, atât actuale, cât și susceptibile de a fi disponibile până în 2030;
- un cadru operațional realizabil și reguli de afaceri care pot funcționa în cadrul de reglementare estimat.

179. Alte ipoteze cheie includ:

- că procesele decizionale sunt în vigoare sau pot fi puse în aplicare rapid, pentru a permite aprobarea în principiu; evaluarea riguroasă a sferei de aplicare, a amplitudinii și a propunerilor; finanțarea; coordonarea părților interesate; și managementul proiectului;

- cazul vânzării de bilete integrată este acceptat de toate părțile, pe baza principiilor stabilite în PMUD și că acestea vor participa la discuții despre calendarul și modul în care vor fi implementate schimbările;
- cardurile bancare fără contact și plățile mobile sunt deja răspândite, populare, iar băncile sunt receptive la extinderea utilizării lor în aplicațiile de transport, cum ar fi tarifele integrate;
- sistemele actuale dominante cu un singur operator ar trebui să rămână pe termen scurt-mediu (respectiv cardul inteligent (Activ/Multiplu) pe STB, banda magnetică pe Metrorex), dar ar trebui să fie eliminate treptat într-un interval de timp rezonabil pe măsură ce echipamentele vin pentru reînnoire și atâta timp cât sunt introduse înlocuiri eficiente prin noua schemă. Biletele pentru un singur mijloc de transport pot face parte din gama de bilete dacă au totuși sens ca parte a unei oferte largi;
- Asociația ar trebui să preia activitatea comercială, experiența clienților și comercializarea biletelor de la STB și Metrorex, împreună cu funcțiile de back office, lăsând în același timp datele esențiale ale operatorului la operatori sau făcându-le ușor accesibile;
- la schemă pot fi adăugați noi operatori, mijloace și rețele, de exemplu feroviar metropolitan, sub rezerva acordului, a beneficiilor clare și a unui plan de afaceri; și
- vânzarea de bilete integrată sprijină raționalizarea rutelor, fie în cadrul serviciilor operatorilor majori, fie între operatori, prin simplificarea plăților tarifare și reducerea penalităților de costuri acolo unde devine necesar un schimb.

180. De asemenea, este esențial să confirmați din nou viziunea și obiectivele pentru vânzare de bilete integrată, inclusiv stabilirea ICP, pentru a permite monitorizarea progresului în timp.

Dezvoltarea ghidului

181. Având în vedere schimbările semnificative necesare pentru atingerea obiectivelor, poate fi util să se ia în considerare un ghid în cel puțin trei faze, caracterizate în general după cum urmează:

- **Faza 1 - Planificare și implementare inițială(2021 – 2023)** – stabilire măsurilor (organizare, politici tarifare, acorduri de partajare a veniturilor) și lansarea gamei inițiale de bilete integrate pentru serviciile STB și Metrorex, disponibile atât pentru clienții pe bază de cont, cât și pentru cei fără cont. În cadrul acestuia, prioritizarea livrării timpurii a plăților fără contact în toate serviciile STB și Metrorex pentru călătorii unice plătite la punctul de utilizare – adesea descris ca folosind „modelul cu amănuntul” și care nu au nevoie de back office de tranzit pentru agregarea tarifelor (tarife unice plătite la momentul călătoriei).
- **Faza 2 – Monitorizare, perfecționare și extindere (2024 – 2026)** – încorporarea, dezvoltarea și creșterea măsurilor de vânzare de bilete integrată stabilite în Faza 1. Începeți procesul de tranziție a clienților folosind suporturile actuale pe bilete noi și extindeți disponibilitatea către navetiști și către operatorii locali mai mici de autobuz.
- **Faza 3 – Dezvoltări pe termen mai lung (dincolo de 2026)** – retragerea sistemelor de vânzare de bilete vechi pe măsură ce apar pentru reînnoirea activelor și extind capacitatea în alte aplicații de transport.

182. Activitățile din ghid vor trebui să acopere următoarele fluxuri de lucru:

- **Politica tarifelor** – decizii privind cadrul general și decizii de stabilire a prețurilor în cadrul acestuia, inclusiv dezvoltarea unui model tarifar bazat pe elasticitate pentru evaluarea schimbărilor viitoare, precum și un proces de revizuire strategic și anual. Acest lucru ar trebui să fie însoțit de o strategie de marketing care să comunice clienților beneficiile, raportul calitate-preț și simplitatea utilizării noilor bilete.
- **Partajarea veniturilor** – acorduri privind un proces de decontare între Asociație, operatori, bănci, alți finanțatori (de ex. pentru tarife concesionale) pentru veniturile din vânzări de bilete pentru toate mijloacele, pe baza utilizării.
- **Infrastructură fără contact** – o rețea de cititori cuprinzătoare pe toate vehiculele STB și la toate porțile Metrorex.

- **Infrastructura pentru carduri inteligente** – orice schimbări aduse echipamentelor și cadrului de vânzare cu amănuntul necesare pentru a accepta bilete pentru toate mijloacele (de ex. prin facilități de reîncărcare a cardurilor inteligente adăugate la TVM-urile actuale).
- **Capacitate adecvată de back-office** – de preferință în cadrul Asociației pentru integrare completă pentru costuri și eficiență operațională.

183. Toate acestea ar trebui sprijinite printr-un regim de guvernanță clar, responsabilități instituționale și structuri organizatorice eficiente, inclusiv o funcție de tarifare și vânzare de bilete în cadrul Asociației, precum și coordonarea proceselor de achiziții și gestionare între operatorii actuali.

Implementare și etapizare

184. Pe termen scurt-mediu, se așteaptă să coexiste atât vânzarea de bilete pe cont EMV, cât și cardul inteligent proprietar. Următorii pași sunt esențiali (dar nu suficienți ca atare) pentru implementarea schemei integrate de vânzare de bilete. Multe din ele ar trebui urmărite în paralel, menționându-se riscul ca, dacă nu sunt în vigoare acorduri de politici tarifare și venituri, o parte din cheltuielile cu infrastructura pot fi irosite.

185. Sarcinile principale pot fi grupate în următoarele categorii:

- a) Guvernanța programului și echipă de implementare dedicată.
- b) Politica tarifară integrată și strategia de marketing.
- c) Birou de abonamente și bilete.
- d) Acorduri de partajare a veniturilor.
- e) Infrastructură și sisteme fără contact (bazate pe cont).
- f) Vânzarea de bilete pentru cei fără conturi.
- g) Concesiuni gratuite și cu tarif redus.
- h) Protecția veniturilor.
- i) Viitorul sistemelor vechi.
- j) Alți operatori și alte aplicații.

186. Figura 28 de mai jos prezintă o diagramă Gantt pentru a arăta posibilele perioade de timp pentru activitățile principale.

Etapa 1 - Planificare și implementare inițială (2023-2021)															
Faza 2 - Monitorizare, rafinare și extindere (2026-2024)															
Faza 3 - Dezvoltare pe termen mai lung (după 2026)															
Sarcină și subsarcină		2021		2022		2023		2024		2025		2026		După 2026	
		H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2		
1	Echipa de guvernare și implementare a programului														
1.1	Aprobare și caz de afaceri pentru investiția în servicii integrate de eliberare a biletelor														
1.2	Înființarea Comitetului programului și stabilirea reprezentării părților interesate														
1.3	Conceperea și stabilirea echipei de implementare a proiectului														
1.4	Strategie de achiziții, licitare și gestionarea contractelor														
1.5	Determinarea aranjamentelor și asigurarea finanțării etapelor ulterioare														
2	Politică de tarife integrată														
2.1	Agreearea obiectivelor, principiilor și strategiei de marketing														
2.2	Elaborarea nivelurilor de tarife, produselor, structurii și prețurilor														
2.3	Implementarea produselor, structurii și prețurilor revizuite, aliniate la sistemul de eliberare a biletelor														
2.4	Proces de implementare pentru revizuirea anuală a tarifelor														
2.5	Planificare/implementare strategii de prețuri pe termen mai lung, aliniate la SUMP														
3	Tarife TPBI și Birou de bilete														
3.1	Analiza abilităților, capacităților și structurilor existente cu TPBI														
3.2	Stabilirea prețurilor la bilete și a Biroului de bilete cu mandat și resurse														
3.3	Construire capacitate, procese și sisteme de suport														
3.4	Dezvoltarea monitorizării datelor, raportării și managementului performanței														
4	Acorduri de partajare a veniturilor														
4.1	Stabilirea obiectivelor, principiilor și beneficiilor partajării veniturilor														
4.2	Stabilirea de acorduri pentru eliberarea de bilete fără contact, pe bază de conturi														
4.3	Stabilirea de acorduri pentru alte medii și produse de eliberare a biletelor														
4.4	Colectare date, monitorizare și analiză permanentă a acordurilor														
5	Infrastructură și sisteme fără contact (pe bază de conturi)														
5.1	Lansare completă a echipamentelor din sistem, control și model de vânzare cu amănuntul														
5.2	Implementare procese tranzacționale/bancare și reguli de afaceri														
5.3	Concept și implementare Back Office și gamă completă de produse														
5.4	Revizuire permanentă a gamei de produse și dezvoltare de produse noi														
6	Alte medii de eliberare a biletelor (închise)														
6.1	Revizuire comparativă a mijloacelor de plată anticipată Smarcard și altele (de ex., EMV)														
6.2	Implementarea recomandărilor de revizuire														
6.3	Integrare Back Office și game de produse														
6.4	Dezvoltare și lansare branding, marketing și publicitate														
6.5	Revizuire permanentă a gamei de produse și dezvoltare de produse noi														
7	Concesiuni tarife														
7.1	Continuare, dar cu revizuirea aranjamentelor existente														
7.2	Alinierea concesiunilor la politica integrată de tarife														
7.3	Evaluare opțiuni de migrare a concesiunilor la eliberarea de bilete pe bază de conturi														
7.4	Implementarea migrării/integrării concesiunilor														
8	Protecția veniturilor														
8.1	Revizuire și agreeare a responsabilităților și sistemelor pentru protecția veniturilor														
8.2	Concepere/implementare de modificări la nivelul echipamentelor, sistemelor și personalului														
8.3	Monitorizarea protecției veniturilor și evoluția aranjamentelor după nevoi														
9	Gestionarea infrastructurii și sistemelor vechi														
9.1	Planificarea abordării și calendarul transferului sau retragerii sistemului vechi de eliberare a biletelor														
9.2	Operare în paralel a mediilor și sistemelor vechi și noi de eliberare a biletelor														
9.3	Eliminare treptată a infrastructurii și sistemelor vechi, în funcție de durata de viață a activelor														
10	Extindere la alți operatori și aplicații														
10.1	Lansarea eliberării integrate de bilete către alți operatori de transport public														
10.2	Lansarea eliberării integrate de bilete către aplicații mai largi (taxiuri, parcare etc.)														

Figura 28: Ghid pentru Schema de Vânzare de Bilete Integrată pentru București-Ilfov.

Recomandări

- Cu informațiile din acest document și ghid, se iau decizii pentru a stabili și aplica viitorul sistem integrat de vânzare de bilete în rețelele și serviciile de transport public, aspectele practice ale dezvoltării și implementării, ce părți interesate ar trebui să fie implicate și în ce capacitate.
- Sprijin în acest sens printr-un regim de guvernare clar și responsabilități instituționale și structuri organizatorice eficiente, inclusiv o funcție de tarifyare și vânzare de bilete în cadrul Asociației, precum și coordonarea proceselor de achiziții și gestionare între operatorii actuali.
- Elaborarea și livrarea primei faze a vânzării de bilete integrate pentru serviciile STB și Metrorex, disponibile atât pentru clienții cu cont bancar, cât și cu carduri de credit, dar și pentru cei fără cont, inclusiv livrarea timpurie a plăților fără contact în toate serviciile STB și Metrorex pentru călătorii unice plătite la punctul de utilizare.
- Implementarea ar trebui să fie însoțită de o strategie clară de marketing pentru a comunica publicului călător beneficiile, raportul calitate-preț și simplitatea utilizării biletelor noi pe măsură ce sunt introduse.
- Deciziile ar trebui stabilite într-un Plan de Implementare a Proiectului detaliat.

Organizare și Management

187. Această Secțiune introduce elemente instituționale cheie care ar trebui stabilite și acordurile necesare între actorii cheie care vor fi necesari:

- Cadrul de guvernare;
- Consiliul de proiect;
- Birou de abonamente și bilete (BAB);
- Echipa de Implementare a Proiectului (PIT); și
- Acorduri.

188. În timp ce schimbarea instituțională nu este niciodată ușoară, o astfel de modificare este esențială pentru a face o schimbare reală a modului în care funcționează sistemul de transport mai larg, inclusiv modificări majore la tarife și la bilete.

Guvernare

189. O guvernare și o reglementare sănătoase oferă cadrul instituțional mai larg în cadrul căruia au loc dezvoltarea, implementarea, punerea în funcțiune și operațiunile de politici, tehnologii și sisteme. În acest scop, cadrul de guvernare trebuie să acopere:

- obiectivele de vânzare de bilete (și tarife);
- domeniul de aplicare și acoperirea sistemului;
- structuri instituționale, procese și măsuri de lucru, inclusiv responsabilitățile, puterile, drepturile și obligațiile părților cheie;
- statutul juridic, abordarea de reglementare generală și reglementările, politicile și practicile detaliate;
- specificațiile contractului, achiziții și gestionare;
- monitorizarea și gestionarea performanței împotriva rezultatelor dorite; și
- dezvoltări viitoare și flexibilitatea de a răspunde circumstanțelor în schimbare.

Consiliul de Proiect

190. Ar trebui creat un organism de guvernare format din principalele părți interesate și sprijinit de o Echipă de Implementare a Proiectului (EIP) care va supraveghea deciziile strategice cheie privind dezvoltarea și implementarea noului sistem integrat de vânzare de bilete. Este posibil ca acest lucru să funcționeze deja sub forma Consiliului de Administrație TBPI (CA). Alternativ, ar putea fi creat un subgrup al CA pentru a conduce proiectul de vânzare de bilete, raportând către Consiliul principal necesar.

Biroul de abonamente și bilete (BAB)

191. După cum s-a menționat anterior, se pregătește o strategie pentru transferul activității comerciale, controlul pasagerilor și comercializarea de la STB la TPBI. Se așteaptă ca aceasta să acopere aspecte cheie ale colectării veniturilor (prin punctele de vânzare); gestionarea veniturilor; și protecția veniturilor (cu funcția de control al veniturilor pasagerilor identificată ca un posibil transfer timpuriu). Acest lucru ar putea constitui baza unui Birou de abonamente și bilete în cadrul TPBI, cu mandatul de integrare a vânzării de bilete pentru toate mijloacele și entitățile de transport public. Acest lucru este în concordanță cu abordările dovedite luate în altă parte și ar permite TPBI:

- să coordoneze politica generală, implementarea și finanțarea;
- să stabilească rolurile operatorilor și furnizorilor în furnizarea serviciilor de vânzare de bilete; și
- să decidă cum și unde sunt gestionate cel mai bine riscurile proiectului.

192. Detaliile precise ale Biroului de Abonamente și Bilete ar depinde de misiunea sa specifică și de modificările aduse acestuia, capacitatea și abilitățile planificate și planurile de dezvoltare organizațională. Cu toate acestea, Tabelul 18 de mai jos prezintă rolurile și responsabilitățile obișnuite.

Elementele prezentate aici presupun implicit continuarea unei forme de card inteligent proprietar în viitorul previzibil. Acestea ar trebui traduse și structurate într-o organigramă și o analiză a capacității în timp util. Sarcinile principale ar fi:

- să determine și să supravegheze instalarea și gestionarea activelor infrastructurii și echipamentelor;
- să determine și să gestioneze vânzările și serviciile de vânzare de bilete; și
- să coordoneze și să administreze back office-ul integrat.

Infrastructura și tehnologia	Bilete, Vânzări și Servicii	Compensare, decontare și integritate
Specificații tehnice și certificare Registrul activelor, informații și gestionare Echipamente de vânzare/încărcare Porți inteligente (Metro) Validatoare (autobuz și mobil) Conectivitate la rețea și comunicații Servicii online	Design de marcă, management și comunicații Specificații și design de produse de bilete și media Servicii clienți Vânzarea de bilete transport public Alte colectări de taxe (de transport) Vânzare cu amănuntul și distribuție de bilete Bani electronici/Servicii electronice (dacă este cazul)	Contractare comercială, operațională și de decontare cu operatori, comercianți cu amănuntul și terți Prelucrarea și gestionarea tranzacțiilor Compensare și reconciliere Alocarea veniturilor, decontare și protecție Soluționarea litigiilor între operator și comerciant cu amănuntul Raportarea, datele și analiza managementului Securitatea și protecția datelor
Sistem de management al afacerilor, juridic și financiar, achiziții și gestionare de contracte, legătură cu părțile interesate, resurse umane, IT și servicii imobiliare: presupuse ca fiind furnizate/partajate de Asociație		

Tabelul 18: Rolurile și responsabilitățile Biroului de Abonamente și Bilete

Consolidarea capacității

193. Livrarea eficientă și, mai important, gestionarea cu succes și dezvoltarea continuă a unui regim integrat de vânzare de bilete vor necesita expertiză internă pentru a implementa schimbarea și a îmbunătăți performanța. Aceasta include capacitatea tehnică, dar și cadrele de proces, instrumentele de sprijin și cultura și comportamentele de afaceri în jurul echipei și al parteneriatului.

194. Există o expertiză semnificativă în diverse organizații, dar vânzarea de bilete integrată va necesita noi abilități și noi modalități de lucru între organizații. Acestea vor trebui dezvoltate și încorporate în Biroul de Abonamente și Bilete și în relațiile sale cu operatorii și furnizorii. Tabelul 18 prezintă pe scurt cerințele afacerii. Capacitatea actuală ar trebui evaluată și, pe baza lacunelor identificate, ar trebui pus în aplicare un program de consolidare a capacității.

195. Elementele cheie ale unui astfel de program, de la creșterea gradului de conștientizare a politicilor relevante la formarea profesională formală și calificări, ar putea include:

- numirea unui ofițer principal adecvat pentru a construi echipa și a defini abilitățile, cunoștințele și experiența necesare;
- recomandări și sfaturi generale scrise sau online;
- briefing-uri, prezentări și studii de caz pe anumite subiecte;
- ateliere pe teme multiple, seminarii și cursuri scurte;
- studiu formal pentru calificări superioare;
- cursuri de formare profesională internă și externă și acreditare;
- stagii și detașări;
- instruire online și dezvoltare de cunoștințe; și
- deplasări pe teren și deplasări de studiu către organizații relevante din alte părți.

196. Este important ca eforturile de consolidare a capacității să vizeze cât mai incluziv posibil și să susțină politici mai largi în jurul unei forțe de muncă diverse și rezistente, de exemplu, facilitând

participarea femeilor și asistând progresul lor profesional și de carieră în cadrul Asociației și al altor organizații interesate.

Echipa de implementare a proiectului

197. Biroul de Abonamente și Bilete va dura ceva timp pentru a defini și stabili și a fi legat de jurisdicția, dezvoltarea organizațională și consolidarea capacității TPBI în ansamblu. Cu toate acestea, trebuie făcute progrese timpurii în progresul ghidului definit în acest raport și în introducerea de măsuri pentru asigurarea integrării vânzării de bilete între operatori și rețelele cheie.

198. În acest scop, ar trebui înființată o Echipă de Implementare a Proiectului (EIP), supravegheată de un Consiliu de Proiect care cuprinde părțile interesate cheie, după cum se specifică mai sus, cu următoarele funcții:

- coordonarea cerințelor funcționale și specificațiilor sistemului pentru vânzare de bilete integrată;
- începerea sarcinii majore de dezvoltare a cadrului operațional și a regulilor de afaceri pentru dezvoltarea sistemului;
- elaborarea de politici și proceduri tarifare în conformitate cu cerințele de vânzare de bilete;
- legătura cu Asociația, operatorii, furnizorii actuali și potențiali de echipamente, sisteme și servicii cu privire la toate aspectele relevante;
- dezvoltarea specificațiilor contractului, achiziționarea și gestionarea sistemului.

199. Această echipă se va menține pe parcursul a aproximativ doi ani, moment în care ar trebui stabilit BAB-ul propus și va prelua responsabilitatea pe măsură ce echipamentele, sistemele și procedurile noi sunt puse în funcțiune și încep să funcționeze. Figura 29 de mai jos oferă o structură generală a echipei. Măsurile actuale ale echipei de gestionare a proiectelor TPBI ar trebui revizuite, pentru a se asigura că vor exista resurse și capacități suficiente pentru a susține întreaga gamă de activități prevăzute în planul de acțiune.

200. Echipele de livrare, așa cum se arată în structura sugerată, pot fi un amestec de echipe interne sau furnizori externi, cu alegerea în fiecare caz bazată pe expertiză, rentabilitate, probleme de integrare și o evaluare a riscurilor (cum ar fi transparența și transferurile de bani). Modelele hibride sunt, de asemenea, posibile, cu consilieri externi încorporați care lucrează în cadrul echipelor interne pentru a ajuta la consolidarea expertizei și a capacității. Auditul formal ar fi un element esențial al funcțiilor financiare. Aceste echipe trebuie să facă parte dintr-o structură integrată, deoarece livrarea eficientă a vânzării de bilete integrate necesită o acțiune coordonată pe mai multe fronturi.

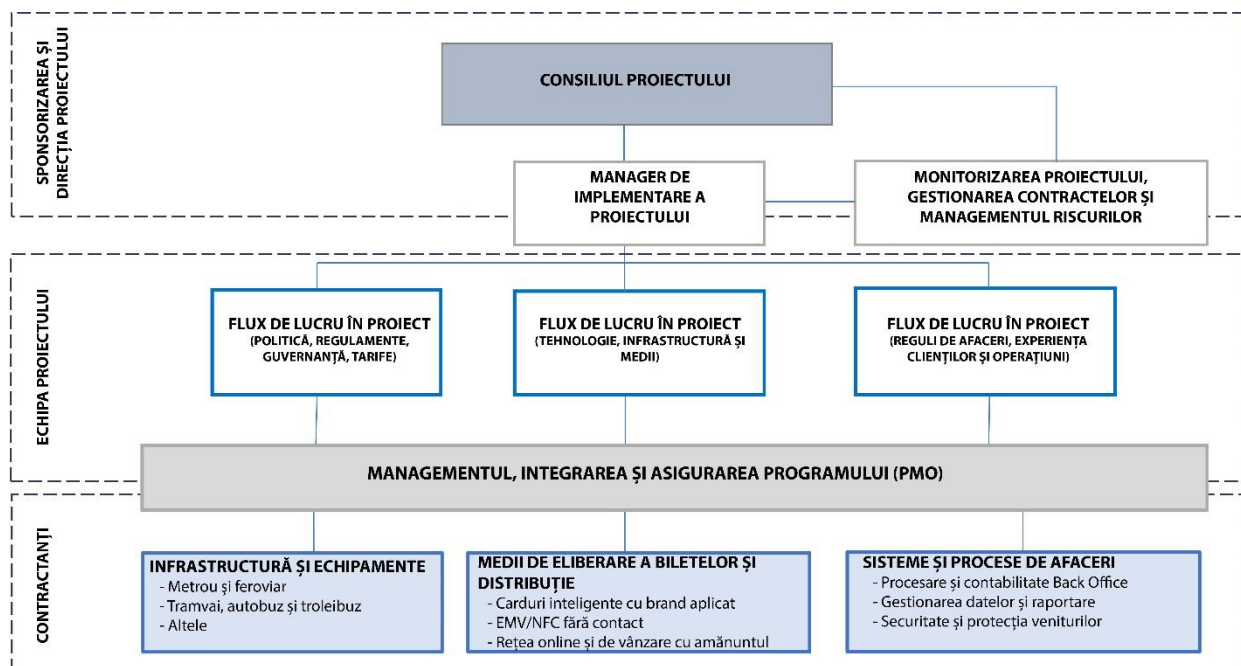


Figura 29: Structura sugerată pentru echipa de implementare a proiectului de vânzare de bilete integrată
Acorduri de făcut

201. În timp ce o schemă de vânzare de bilete integrată este destinată să simplifice viața clienților, prin alegeri mai simple de bilete, utilizare și plăți, relațiile dintre furnizori pot fi complexe. Acestea ar trebui să fie clar înțelese, documentate și transformate în procese de încredere în back office.

202. Un set cuprinzător și consistent de acorduri ar trebui încheiat între diferite părți cu privire la principalele probleme critice, inclusiv:

- **Acord de politici tarifare** – pentru a preciza modul în care Asociația și operatorii ar dezvolta produse de vânzare de bilete, inclusiv, dar nu exclusiv: bilete periodice (inclusiv zilnice), bilete de călătorie unică/temporizate, bilete pentru mai multe mijloace de transport și mijloc unic, zone și/sau structuri bazate pe distanță, reduceri la ore de vârf/în afara orelor de vârf, plafonarea prețurilor, oferte concesionate, plăți proprietare, fără contact și mobile.
- **Acordul de repartizare a veniturilor** – pentru a specifica modul în care veniturile din toate conturile, de ex. mijloace de transport multiple, mijloc de transport unic, concesionar, ar fi împărțite între operatorii participanți în conformitate cu reguli specificate clar. Acestea pot reflecta unele sau toate: pasageri/km în funcție de mijloc, costurile de operare, contractele operatorului, structurile zonale (dacă există), politici mai largi de transport (cum ar fi răspândirea maximă a sarcinii).
- **Acorduri de concesiune** – stabilirea bazei pe care autoritățile de finanțare pot rambursa operatorii pentru transportul unor grupuri specifice de pasageri. Acestea ar putea fi bazate pe principiile renunțării la venituri și costurilor suplimentare suportate.
- **Acorduri financiare** – între Asociație și băncile participante cu privire la colectarea și rambursarea veniturilor din plăți fără contact și mobile, fluxul în timp util de fonduri, comisioane și gestionarea riscului.

203. Aceste acorduri ar trebui să facă obiectul unui audit periodic și renegocieri între părți, atunci când este necesar. Acestea vor depinde de colectarea de date fiabile, fie prin date electronice de vânzare de bilete, sondaje sau ambele. În mod colectiv, acestea ar trebui să se asigure că toate părțile au încredere în schema generală și o pot dezvolta pe măsură ce circumstanțele se schimbă în timp. Administrarea unor astfel de acorduri ar putea fi realizată chiar de TPBI și Metrorex. Alternativ, ar putea fi înființată o companie separată (cu toate părțile interesate ca acționari) pentru a îndeplini sarcina, fie legată, fie separată de furnizarea infrastructurii și serviciilor de vânzare de bilete. Această din urmă abordare este mai asemănătoare cu Octopus Holding Limited din Hong Kong, Korea Smart Card Limited pentru Seoul's T-Money sau Network Ticketing Ltd pentru transportul public din Tyne and Wear, Regatul Unit.

204. Există precedente de succes pentru ambele abordări, în funcție de obiective specifice. Opțiunea companiei ar necesita claritatea scopului comun de către toate părțile, ar putea ridica conflicte potențiale între obiectivele de politici comerciale și publice și ar putea fi mai puțin extinsă la alte servicii de transport. S-ar putea, de asemenea, să se situeze mai puțin într-un context în care transportul public din București continuă să fie subvenționat puternic și TPBI progresează integrarea altor aspecte ale furnizării serviciilor de transport public. Acest lucru trebuie echilibrat cu nevoia de independență financiară, integritate și principii de bună guvernare.

Pașii următori

205. În concluzie, se recomandă Municipiului București/Asociației, în consultare cu alte municipalități:

- să decidă cu privire la calea de urmat, de exemplu, pentru a pune în aplicare ghidul propus de acest raport sau o variantă a acestuia;
- să desemneze un sponsor senior de proiect și să numească un manager de proiect cu normă întreagă;
- să convoace un Comitet de Proiect de Vânzare de Bilete Integrată sau un Consiliu de Administrație special, pentru a conduce programul mai departe, cu reprezentare de la agențiile guvernamentale corespunzătoare, principalii operatori de transport și băncile participante;
- să înființeze o Echipă de Implementare a Proiectului cu abilitățile tehnice și de management de proiect necesare;
- să lucreze cu operatorii de metrou, autobuz și tramvai pentru a asigura vânzarea de bilete integrată viitoare în cadrul sistemelor interne ale operatorilor și între operatori în ceea ce privește activitățile pe mai multe mijloace de transport;
- să estimeze costurile viitoare de capital, de exploatare și de întreținere ale achiziției inițiale a sistemului și ale schemei de vânzare de bilete integrată rezultate într-un singur buget transparent și un plan de afaceri;
- să ia în considerare strategia preliminară de achiziții prin elaborarea cerințelor funcționale la nivel înalt; și
- să revizuiască politica, strategia și finanțarea tarifelor începând cu 2021, ținând seama de schimbările așteptate, cum ar fi planurile majore de transport, schimbările operaționale și impactul Covid-19.

Recomandări

- Trebuie instituite măsuri instituționale pentru a permite respectarea ghidului. Acest lucru trebuie să fie facilitat „de sus în jos”, după ce s-a căutat și s-a primit sprijin politic la nivelul necesar.
- Echipele de livrare, așa cum se propune în structura sugerată, pot fi un amestec de echipe interne sau furnizori externi, cu alegerea în fiecare caz bazată pe expertiză, rentabilitate, probleme de integrare și o evaluare a riscurilor (cum ar fi transparența și transferurile de bani). Modelele hibride sunt, de asemenea, posibile, cu consilieri externi încorporați care lucrează în cadrul echipelor interne pentru a ajuta la consolidarea expertizei și a capacității.
- Înființarea unui Comitet de Proiect de Vânzare de bilete integrată care să cuprindă reprezentanți ai principalelor părți interesate și sprijinit pentru supravegherea și luarea deciziilor strategice cheie cu privire la dezvoltarea și implementarea noului sistem de bilete integrate.
- Înființarea unei Echipe de Implementare a Proiectului, condusă de un manager de proiect calificat corespunzător, care să planifice și să dezvolte elementele cheie ale ghidului, inclusiv definirea arhitecturii sistemului de vânzare de bilete, abordarea punctelor cheie de detaliu, permițând colaborarea constructivă a părților interesate și dezvoltarea și supravegherea contractelor relevante.
- Înființarea unui Birou de Abonamente și Bilete sau o funcție echivalentă pentru supravegherea politicii privind abonamentele și biletele, strategia și livrarea, specificarea și gestionarea contractelor corespunzătoare și supravegherea și reglementarea operatorilor de transport public.
- Cartografierea și elaborarea principiilor și mecanicii acordurilor formale care vor clarifica și vor susține schema integrată de vânzare de bilete pentru aprobare de către Consiliul de Proiect.

VI. Sisteme de transport inteligente

Scopul și domeniul de aplicare al acestui capitol

206. Uniunea Europeană a definit prima dată STI în Directiva STI din 2010¹¹ as: „*Sisteme de Transport Inteligente (STI) înseamnă sisteme în cadrul cărora se aplică tehnologii ale informației și comunicațiilor în domeniul transportului rutier, inclusiv infrastructură, vehicule și utilizatori, în gestionarea traficului și gestionarea mobilității, precum și pentru interfețe cu alte moduri de transport*”. Mai specific, serviciile și tehnologiile STI se bazează pe combinarea datelor despre rețelele de transport, comportamentul călătorilor și vehiculele într-un mod care produce informații utile pentru informare la luarea deciziilor.

207. Sistemele inteligente de transport (ITS) folosesc senzori, electronice pentru computer, aplicații de prelucrare a informațiilor și tehnologii de comunicații pentru a capta, prelucra și prezenta informații legate de transport. Formula de bază este de a captura și stoca rapid date „în timp real” exacte, de a prelucra aceste date și de a împinge informațiile culese din date în decizii sau alte sisteme tehnologice care le implementează în rețeaua de transport fizic. Atunci când sunt configurate corespunzător, sistemele STI oferă o vizibilitate mult mai mare asupra serviciilor de transport și îmbunătățesc probabilitatea ca acțiunile întreprinse de diferite instituții/operatori să fie combinate și complementare. Un exemplu clasic îl reprezintă datele de localizare automată a vehiculelor (LAV) care urmăresc localizarea parcurilor de transport public. Aceste date pot fi transformate în informații utile pentru expediția parcului pe termen scurt și gestionarea semnalului, informații de sprijinire a planificării rutei și progreselor pe termen mediu și programarea investițiilor pe termen lung a măsurilor prioritare de transport public. Dincolo de funcțiile tehnice, STI pot juca, de asemenea, un rol instituțional cheie în identificarea obiectivă a problemelor și remediilor în mod transparent între instituții. Acest lucru este deosebit de relevant pentru regiunea București-Ilfov, unde există mai multe jurisdicții locale, care operează companii atât la nivel național, cât și la nivel local.

208. Cadrul politic general pentru operațiunile STI este stabilit prin Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) pentru regiunea București-Ilfov pentru 2016-2030. Aceasta include **ambitia de a încuraja o schimbare către modele de mobilitate mai durabile în București-Ilfov**. Mai precis, patru proiecte ITS sunt prevăzute pentru dezvoltare în perioada 2016-2023 pentru a atinge această ambiție:

- G-1) Centrul de Control Urban și Semnalizarea Prioritară la Intersecții Tehnologii de operare pentru transportul public: acesta este considerat a include un centru de control îmbunătățit, utilizarea informațiilor în timp real între mijloace, dispecerizare coordonată, programare dinamică și gestionarea coordonată a incidentelor (întreruperi și/sau urgențe);
- G-2) Sistem de expediere și gestionare a transportului public în timp real, inclusiv informații în timp real: aceasta ar include îmbunătățiri ale sistemului THOREB existent pentru a trece dincolo de urmărirea vehiculului;
- G-3) sistem integrat de vânzare de bilete electronică pentru regiunea București-Ilfov: acesta prevede o evoluție suplimentară către un sistem comun de vânzare de bilete între mijloace (metrou, operațiuni de suprafață și servicii feroviare potențial selectate);

¹¹ https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan_en

- G-4) Politică tarifară integrată zonală: aceasta ar presupune politici tarifare coerente și coordonate între instituțiile de operare și nivelurile de guvernare. Implementarea acestei scheme s-ar baza pe sistemul de vânzare de bilete identificat în G-3 (mai sus).

209. Acest capitol stabilește un ghid pentru modernizarea Sistemelor de Transport Inteligente (STI) în București-Ilfov, cu accent pe G1 și G2 (mai sus). Capitolul V al acestui raport se axează pe tarife și pe vânzare de bilete. Scopul general este de a utiliza STI pentru îmbunătățirea serviciului de transport public, îmbunătățirea gestionării congestiei și sprijinirea deciziilor de planificare bazate pe date. Specificațiile funcționale și ghidul propuse caută, de asemenea, oportunitatea pentru sistemele STI de a sprijini o guvernare sectorială îmbunătățită. Tehnologiile STI pot ajuta la reducerea asimetriilor informaționale între TPBI și operatori, oferind în același timp datele și sistemele de comunicații în timp real necesare unei coordonări instituționale solide.

Context pentru Programul TPBI privind îmbunătățirea STI

210. TPBI pregătește și implementează un Sistem Integrat de Mobilitate Inteligentă și Verde pentru toate transporturile publice din regiunea București – Ilfov, pentru a-și spori atractivitatea. Proiectul va include toate elementele IT ale sistemului de transport, inclusiv planificarea, monitorizarea, centrele de control, expedierea și jurnalul de bord online al șoferilor, vânzare de bilete electronică, puncte de vânzare și informații în timp real pentru pasageri. De asemenea, se pregătește o strategie pentru transferul activității comerciale, controlului pasagerilor și comercializării de la STB la TPBI.

211. Acest lucru arată în mod clar că orașul a recunoscut și a planificat mai multe proiecte ITS pentru optimizarea la nivel de rețea a sistemului de transport public format din autobuze, troleibuze și tramvaie. Orașul intenționează să implementeze o strategie de gestionare a traficului cu prioritate de semnal pentru parcul de transport public pentru a realiza operațiuni de transport public eficiente și a reduce întârzierile la intersecțiile semnalizate, contribuind la servicii de transport public mai atractive.

212. Pentru a realiza un potențial deplin al STI, așa cum este definit în PMUD, este necesară o evaluare coordonată și transversală a proiectelor care implementează STI. Mai mult, STI poate agrega sursele majore de date care sprijină dezvoltarea, monitorizarea și implementarea PMUD. De exemplu, STI permite colectarea și stocarea, schimbul și elaborarea de informații și date digitale, de ex. date în timp real privind traficul și fluxurile de pasageri. Prin urmare, STI pot fi folosite ca instrument în diferitele etape ale procesului de dezvoltare PMUD, monitorizarea proiectelor STI și evaluarea impactului (de ex. analiza de bază, modelarea, elaborarea scenariilor, monitorizarea, implicarea utilizatorilor/părților interesate etc.).

213. **Este încurajată o definiție suplimentară a strategiei politice, care ar trebui să includă obiective și criterii politice (valoarea indicatorului căutat sau care nu trebuie depășită).** De exemplu, 1) transportul public ar trebui să aibă o cotă modală de cel puțin 40% pentru toate călătoriile în oraș și 2) viteza medie minimă la legăturile de tranzit urban ar trebui să fie de 20 km/h. Având cunoștințe despre definirea strategiei de politici concrete și instrumentele STI aferente ajută la identificarea și aplicarea măsurilor de gestionare a traficului în cadrul proiectelor supravegheate în PMUD și impactul general asupra siguranței, emisiilor, sănătății publice și costurilor.

Prezentarea generală a STI actuale

214. Domeniul de aplicare al STI existente în București include:

- Sistem de urmărire a vehiculului folosit de STB. 100% din parcul STB este dotat cu dispozitive de urmărire GPS care alimentează informațiile despre localizarea vehiculului în sistemul THOREB pentru monitorizarea performanței vehiculului și sistemul de informare a pasagerilor. Important, sistemul THOREB nu este implementat

în prezent pentru a gestiona comunicarea vocală cu driverele și acest lucru este gestionat de radio. Parcul de transport public a altor doi operatori (ECOTRANS și STV) este, de asemenea, dotat cu tehnologie GPS pentru urmărirea localizării vehiculului;

- Sistemul de Management al Traficului din București (SMTB) care folosește platforma OMNIA pentru a conecta semnale, CCTV, bariere, stocarea datelor, tabloul de bord al orașului etc. Acest sistem acoperă aproximativ 260 de intersecții din cele 453 estimate care există în București. Sistemul SMTB are o funcționalitate de Management al Transportului Public (MTP) care ar putea fi folosită pentru a oferi prioritate semnalului. Cu toate acestea, această funcție nu este folosită în prezent;
- Contoare automate de pasageri pe parcul STB de autobuze și tramvaie. Acestea au capacitatea de a colecta informații de încărcare pentru vehicule individuale. Cu toate acestea, doar aproximativ 30% din parcul de autobuze STB este dotat cu contoare automate de pasageri și acestea nu sunt folosite în prezent;
- Unitățile de la bord sunt instalate în tot parcul de autobuze și parțial în parcul de troleibuze în scopul general al controlului parcului în sistemul THOREB;
- Sisteme de vânzare de bilete care acoperă cardurile de călătorie „ACTIV”, „MULTIPLU” și „INTEGRAT” și sistemul MIFARE pentru tehnologia de validare a cardurilor fără contact. Cardul de călătorie INTEGRAT este deosebit de remarcabil, deoarece acoperă atât rețelele de metrou, cât și rețelele de suprafață din București, care reprezintă o diviziune instituțională cheie între sistemele STI. Sistemul MIFARE, actualizat în 2012, este folosit pentru validarea cardurilor fără contact și monitorizarea în timp real a canalelor de distribuție. De asemenea, include o platformă de raportare și back office pentru stocarea, prelucrarea, securitatea datelor; și
- Sistemul de informații pentru pasageri de la STB funcționează pe tot parcul de autobuze cu afișaje la bord, site web și aplicație pentru telefonul inteligent, în timp ce Metrorex folosește afișaje la stația de metrou și la platforme. Site-ul web și aplicația pentru telefonul inteligent acoperă planificarea călătoriei cu mai multe mijloace de transport atât la sol, cât și subteran, demonstrând nevoia deja continuă de integrare pe scară largă a datelor între operatori în sistemele STI.

215. Sistemele STI din București-Ilfov împărtășesc în prezent trei provocări principale:

- Sistemele STI sunt segregate instituțional. Informațiile limitate se încrucișează între fiecare proprietar/ operator de sistem și alte instituții „afiliate” care operează sisteme complementare;
- Sistemele existente nu au integrare completă și acoperire completă TIC (de ex. contoare pentru pasageri sau SMTB). Cu toate acestea, funcționalitatea sistemelor STI care sunt în vigoare, în special în SMTB, este „starea industriei” și, în general, se potrivește scopului datorită investițiilor semnificative și recente din ultimii 10 ani.
- Sistemele STI existente sunt subutilizate. Aceasta reflectă cele două puncte menționate mai sus, în plus față de lacunele tehnice în desfășurarea completă a sistemelor (de ex. contoare de pasageri) și în interfețele dintre sistemele independente. Aceasta include protocoale de transfer de date și software pentru partajarea între instituții, legături directe și sigure de transfer de date și sisteme de raportare agregată care preiau inputuri din mai multe aplicații STI, precum și informații din domeniul public sau semi-public.

Elemente și funcționalități ale STI actuale

Urmărirea și controlul vehiculelor de transport public de suprafață (sistem THOREB)

216. STB are propriul sistem de control al vehiculelor furnizat de Sistemele de Informații THOREB, unde datele sunt schimbate în timp real sau descărcate și stocate la sfârșitul schimbului de la unitățile de la bord (UB). Principalele funcționalități ale sistemului de control al vehiculului sunt:

- Monitorizarea șoferilor
- Monitorizarea performanței vehiculului
- Consumul de combustibil și energie
- Condiții de conducere (de ex. durate de călătorie, opriri, întârzieri)

217. Tehnologia TIC din parcul de transport public este esențială pentru furnizarea de servicii pe mai multe mijloace de transport, monitorizare și operațiuni în timp real, schimb eficient de date și o mai bună flexibilitate la evenimente neașteptate. Astăzi, următoarele echipamente TIC relevante pentru gestionarea traficului și operațiunile de transport public sunt disponibile în parcul de transport public:

- Tot parcul de transport public (autobuz, troleibuz și tramvai) este dotat cu GPS, o tehnologie de localizare a vehiculului reînnoită în 2018, care prin UB comunică la fiecare 10 secunde locația vehiculului către soluția THOREB de management al parcului STB. Există o capacitate tehnică de a crește frecvența de comunicare a locului vehiculului la intervale de 5 secunde.
- Tot parcul de autobuze și parțial parcul de troleibuze sunt dotate cu unități de bord, care comunică date generale (respectiv, locația vehiculului, ruta, următoarea oprire) pentru controlul vehiculului operat de STB. Un program extins de verificare și întreținere este acum în curs de dezvoltare. Nu este clar ce standard este folosit și ce date sunt colectate, trimise și primite de UB.
- Infrastructura pentru sistemul THOREB acceptă comunicațiile 3G și 4G. Acest lucru nu este folosit în prezent pentru transmiterea de date altele decât poziția vehiculului. Capacitățile de transfer de date 3G/4G ar putea totuși să susțină funcționalități suplimentare, cum ar fi comunicațiile vocale cu șoferii, monitorizarea mai frecventă a poziției necesare pentru prioritatea semnalului, date despre stilul de conducere/eficiență și informații de încărcare a pasagerilor. Extinderea acoperirii sistemului THOREB în aceste zone ar putea fi un pas pozitiv următor pentru STB și TPBI de luat în considerare.

218. Programarea și gestionarea parcurilor sunt operate cu software intern dezvoltat de STB pentru a îndeplini cerințele sistemului vechi de gestionare a parcului, respectiv fiecare șofer este legat de un vehicul specific. Acest lucru crește semnificativ costurile de operare ale STB, deoarece personalul blocat legat de vehicule specifice împiedică un sistem mai flexibil de alocare a resurselor de muncă.

219. Rolul THOREB în raportarea în temeiul Contractului de Servicii Publice este încă în lucru. În prezent, contractul conține 4 indicatori cheie de performanță, în plus față de satisfacția pasagerilor, vechimea vehiculului, standardele de siguranță și poluare, inclusiv:

- I1: Servicii anulate sau neregulate din vina operatorului;
- I2: Trasee anulate pe o perioadă mai mare de 24 de ore din cauza defectiunii operatorului;

- I3: numărul de pasageri afectați de situațiile din I1 și I2;
- I4: Numărul total de mijloace de transport folosit zilnic.

220. În prezent, STB furnizează rapoarte lunare autorității contractante – TPBI cu privire la ICP din contract. TPBI are acces la transmiterea în timp real a datelor THOREB, precum și a datelor istorice printr-o interfață cu utilizatorul. Cu toate acestea, validarea ICP nu se efectuează automat, deoarece TPBI nu are o interfață software capabilă să facă acest lucru într-un mod agregat. În prezent, validarea se face manual de către o echipă de persoane care urmăresc informații în timp real și le notează corespunzător. În mod similar, performanța și stilul de conducere al șoferilor sunt evaluate manual, iar Contractul de Servicii Publice nu conține o clauză care să impună stimulente sau penalități bazate pe factori precum conducerea în condiții de siguranță sau cu consum redus de combustibil.

221. În prezent nu există nicio integrare între sistemul THOREB și Sistemul de Management al Traficului din București care controlează semafoarele (vezi mai jos). Aceasta ar putea reprezenta o oportunitate pentru evoluția viitoare, întrucât STB schimbă din ce în ce mai mult prioritatea de la reînnoirea și managementul parcului către eficiența operațională și calitatea serviciilor.

Sistemul de Management al Traficului din București

222. Managementul traficului STI în zona București-Ilfov constă în **Sistemul de Management al Traficului din București (SMTB)**, care este deținut în totalitate de Primăria Municipiului București și a fost operațional între 2007 și 2009. SMTB reprezintă implementarea integrată și coordonată a trei subsisteme deschise, respectiv:

- Un **sistem adaptiv de Control al Traficului urban (CTU)** care asigură controlul semnalului la 260 din cele 453 de intersecții ale Bucureștiului. CTU are capacitatea de a regla dinamic semnalele pentru condițiile reale de trafic și/sau situații de urgență;
- Un **Sistem de Management al Transportului Public (MTP)** care nu este în prezent operațional, dar ar oferi, în teorie, prioritate de semnal pentru a facilita viteza de operare pentru mijloacele de transport public de suprafață;
- **Un sistem de supraveghere video cu Televiziune cu Circuit Închis (CCTV) care este conectat la un Sistem de Supraveghere a Centrului de Control (CCSS).** CCTV/CCSS asigură monitorizarea vizuală a condițiilor de trafic din București, cu un accent deosebit pe intersecțiile cheie. CCSS constă din module de asistență ale sistemului, inclusiv selectarea strategiei de control al traficului, monitorizarea performanței, raportare, gestionarea defecțiunilor și gestionarea rețelei de comunicații.

223. Operațiunile SMTB se încadrează în următoarea structură instituțională:

- Administrația Străzii București este serviciul public de interes local al municipiului București, organizat ca o instituție publică cu personalitate juridică, finanțat integral din bugetul local al municipiului București. Administrația Străzilor București este responsabilă pentru operarea și monitorizarea sistemului și planurilor de control al traficului, a infrastructurii rutiere, inclusiv a intersecțiilor semnalizate, a solului și a sistemului de parcare subteran; și
- **Compania Municipală Managementul Traficului București SA** a fost mandatată din 2018 de Primăria Municipiului București cu serviciile STI de întreținere a activelor, intervenții și instalații de semafoare. Această entitate efectuează, de asemenea, inspecții și întrețineri regulate ale instalațiilor SMTB pentru a asigura operațiuni sigure și eficiente.

224. La momentul dezvoltării sale, sistemul SMTB a încercat să realizeze următoarele:

- Furnizarea unui singur punct de contact pentru părțile interesate ale sistemului de transport pentru a obține informații despre starea rețelei;
- Furnizarea de informații exacte în timp real despre trafic, înainte de călătorie și în timpul călătoriei, către public, folosind o serie de diverse tehnologii, cum ar fi panourile de informații la stațiile TP, VMS;
- Gestionarea reducerii congestiei cauzate de incidente, lucrări rutiere, evenimente și cerere ridicată prin optimizarea planurilor de control al traficului, prioritatea transportului public, gestionarea parcului;
- Monitorizarea evenimentelor și a condițiilor stării traficului pe șosea, trotuare și zone de transport public;
- Oferirea optimizării traficului în timp real folosind o strategie de control complet adaptivă, atât la nivelul joncțiunii, cât și la nivelul rețelei rutiere.

225. Într-un sens fizic, SMTB constă din senzori, electronică pentru computer, tehnologii de comunicații, software și un centru de control central cunoscut sub numele de Centrul de Management al Traficului din București (CMTB). Este important să menționăm că SMTB reprezintă un mozaic de diferiți furnizori (hardware și software), inclusiv SWARCO, IBM. Câteva exemple includ un echipament de detectare a incidentelor, detectarea vremii, sisteme de detectare a concentrației de monoxid de carbon, echipamente de disponibilitate a benzii de circulație, semafoare și camere de supraveghere.

226. Începând din primăvara anului 2019, SMTB implementează OMNIA, care este o platformă software dezvoltată pentru gestionarea sistemelor rutiere. Arhitectura OMNIA permite integrarea simplă cu alte sisteme STI. În general, este ușor de FOLOSIT și extins cu tehnologii suplimentare. OMNIA servește ca „frontend” al SMTB (respectiv interfața operatorului) și este punctul de control pentru monitorizarea și operațiunile dispozitivelor STI integrate (VMS, detectoare, senzori, bariere etc.) care cuprind sistemul. Include gestionarea subsistemelor integrate precum CCTV, detectarea automată a incidentelor, gestionarea evenimentelor, tabloul de bord al orașului, aplicarea, etc.

227. SMTB a suferit actualizări recente. În special, în 2019 SWARCO a furnizat o actualizare a software-ului OMNIA folosit în centrul centralizat de control și gestionare a traficului. Acesta a fost primul upgrade de sistem SMTB din 2009. Actualizarea platformei a inclus mai multe caracteristici noi care măresc capacitatea de management al traficului SMTB, respectiv: un modul de gestionare a bazei de date, modulul de prioritzare pentru vehiculele de transport public în trafic, un modul de dispecerizare a Tabloului de bord urban, integrarea cu sistemele de rezervă GSM și un sistem de raportare la nivel de management. O atenție specială a fost acordată integrării SMTB cu alte centre de comandă și control, Inspectoratul pentru Situații de Urgență, responsabil cu intervenția în caz de incendii, inundații, cutremure, accidente chimice și CBRN.

UTC - Sistem Adaptiv de Control al Traficului Urban în SMTB

228. Orașul București are o varietate de dulapuri de semafoare și controlere instalate și care operează pe 260 de intersecții (din 453). Acestea oferă baza pentru un Sistem de Control al Traficului Urban în cadrul SMTB. De la mijlocul anului 2018, a avut loc o investiție semnificativă în echipamente de control al traficului (inclusiv controlere, noua generație de controlere ITC-3, cap de semnal, detectoare și dulapuri). Acest lucru a crescut partea de intersecții controlate de SMTB cu 62,5% între 2018-2020. În prezent există planuri pentru un nou studiu de fezabilitate pentru aprobarea instalării echipamentelor STI suplimentare pe intersecțiile 105-108 pentru a extinde în continuare capacitățile de management al traficului. Acest plan nu a fost activat din cauza costurilor și constrângerilor de

finanțare. Cu toate acestea, următoarea Perioadă de Programare pentru fondurile UE și/sau Facilitatea de Recuperare și Reziliență poate oferi oportunități de finanțare.

229. Software-ul sistemului de Control al Traficului Urban (UTC) se bazează pe o soluție de Optimizare a Traficului Urban prin Automatizarea Integrată (UTOPIA). În 2019, a fost modernizat în paralel cu platforma de control al traficului, OMNIA. Principalele funcționalități STI acceptate de UTOPIA în SMTB sunt:

- Controlul managementului traficului: control complet dinamic și adaptiv, pentru optimizarea planurilor de semafoare la nivelul intersecției locale (SPOT) sau la nivel central, care funcționează cu o selecție de planuri adaptate complet și planuri de control al răspunsului în trafic. Modul de plan adaptiv de control al traficului funcționează pe subșetul de intersecții semnalizate la nivelul arterial al bulevardelor din centrul orașului București, în timp ce modul de selecție a planului funcționează în mare parte pe subșetul rămas de intersecții centralizate în SMTB. În general, planurile de control al traficului sunt generate offline și activate în timp real, în funcție de câțiva parametri, cum ar fi ora din zi, ziua săptămânii sau eveniment.
- Prioritatea semnalului de transport public (prioritatea semnalului TP): prioritatea vehiculelor TP poate fi acordată în conformitate cu mai multe scheme, variind de la integrarea funcțională cu sistemele AVM/PTM, până la detectoarele locale sau dedicate gestionate prin funcționalitatea locației de urmărire TP. Soluția de prioritate a semnalului TP implementată în SMTB are o capacitate completă de a sprijini și a oferi o prioritate de semnal parcului de transport public din regiunea București-Ilfov, odată ce LAV și datele colectate de UB pe parcuri sunt integrate în comunicația pe două căi.

MTP – managementul transportului public în SMTB

230. Subsistemul Managementul Transportului Public (MTP) din cadrul SMTB se bazează pe o soluție software FLASH. Are integrare nativă cu subsistemul UTC pentru a opera prioritatea semnalului pentru parcurile de transport public și alte vehicule de urgență. Alte funcționalități ale subsistemului PTM(așa cum se arată în Figura 30 **Error! Reference source not found.**) au fost:

- Sistem distribuit cu componente instalate la nivelul vehiculului și central;
- Monitorizarea ICP-urilor transportului public, inclusiv parcul și sosirile la fiecare stație de transport public;
- Localizarea vehiculelor și canalul de comunicație directă (date/voce) între șofer și componenta centrală prin radio digital TETRA;
- Stopuri și managementul informațiilor publice la bord;
- Raportarea aderenței, calea și alți ICP;
- Integrare cu sistemul de vânzare electronică de bilete furnizat de terți;

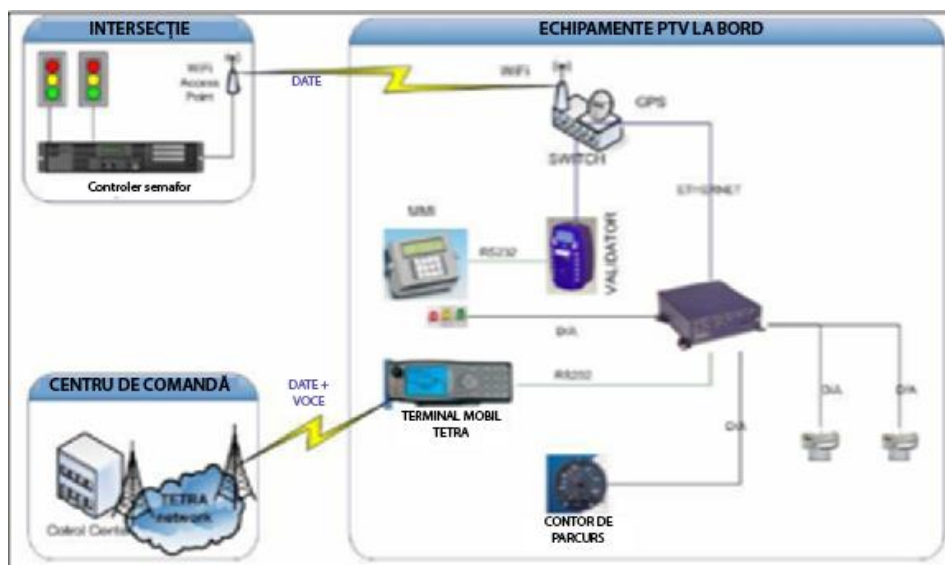


Figura 30: Arhitectura subsistemului MTP cu sistem radio tetra din 2009

231. Este important să menționăm că sistemul MTP nu funcționează în prezent. Între 2008 și 2020 s-au făcut mai multe teste pilot ale sistemului MTP. Primul pilot a rulat câteva luni între 2008-2009 și a inclus 330 de vehicule de transport public de suprafață care au fost dotate cu unități de bord. Cel mai recent pilot din 2019 a abordat o integrare a subsistemului de tramvaie în SMTB pentru o evaluare a impactului priorității semnalului la intersecțiile pentru modurile de tramvai. Este nevoie de lucrări suplimentare pentru a permite un MTP complet operațional și o extindere la nivel de oraș. Aceasta va implica atât modernizări ale unităților de bord, instalări de noi unități de bord, cât și revizuiți ale orarului pentru flota de suprafață. Versiunea actuală a subsistemului MTP oferă potențial pentru o extindere viitoare, inclusiv afișaje de informații la stațiile de autobuz și în vehicule.

CCTV – Sistem de Supraveghere Video pentru Managementul Traficului

232. Infrastructura de comunicații STI existentă acceptă camerele CCTV folosite ca sistem de supraveghere video pentru managementul traficului. O înregistrare video de la camerele CCTV este transmisă și stocată în timp real către SMTB și afișată pe un perete video care este format dintr-un ecran central mare, format din 40 de monitoare mici și 6 monitoare mari (Figura 31 de mai jos). În plus, camerele CCTV permit urmărirea automată a vehiculelor de transport public cu predare automată la următoarea cameră.



Figura 31: Ecran central SMTB pentru monitorizarea stării traficului

233. Sistemul de monitorizare CCTV oferă o identificare vizuală a evenimentelor critice din trafic, a condițiilor potențiale de conflict și a clasificării evenimentelor. Permite operatorilor centrelor de control monitorizarea continuă în timp real a condițiilor de trafic pentru acțiuni de remediere în timp util: activați sau adaptați strategiile de management al traficului sau transmiteți informații despre evenimentul critic altor părți interesate relevante.

234. Sistemul de monitorizare CCTV acceptă următoarele servicii STI:

- Monitorizarea siguranței la intersecțiile cheie din București;
- Înregistrarea și raportarea accidentelor de circulație;
- Coordonarea cu poliția în caz de evenimente neplanificate (cadru legal nu acceptă identificarea vehiculelor și a șoferilor din fluxurile video, din acest motiv un polițist (polițiștii) este/sunt personalul SMTB) și
- Managementul responsabil al controlului traficului cu selectarea planului de control al traficului.

Contoare pasageri

235. Contoarele Automate de Pasageri (CAP) sunt sisteme care numără pasagerii de la bord și cei care așteaptă vehiculele în stațiile de oprire. Deoarece parcul TP operat de STB este foarte eterogen, CAP sunt disponibile doar pentru parcul reînnoit care acoperă 30% din parcul de autobuze (530 de autobuze). Acesta este un număr suficient pentru a începe să utilizați sistematic CAP ca instrument de planificare și securitate a veniturilor. Cu toate acestea, pașii instituționali și tehnici necesari pentru operaționalizarea sistemului nu au avut loc.

Card inteligent și vânzare de bilete fără contact

236. Parcul de transport public operat de STB și de alți operatori este dotat cu validatoare de bilete care sunt toate centralizate și conectate, dar nu acceptă validarea tuturor opțiunilor de plată a biletelor. Noul parc este dotat cu validatoare de bilete care acceptă plata cu cardul fără contact, în timp ce restul parcului, în jur de 70%, nu acceptă acest tip de plată.

237. Sistemul MIFARE, actualizat în 2012, este folosit pentru validarea cardurilor fără contact și monitorizarea în timp real a canalelor de distribuție. De asemenea, include o platformă de raportare și back office pentru stocarea, prelucrarea și securitatea datelor.

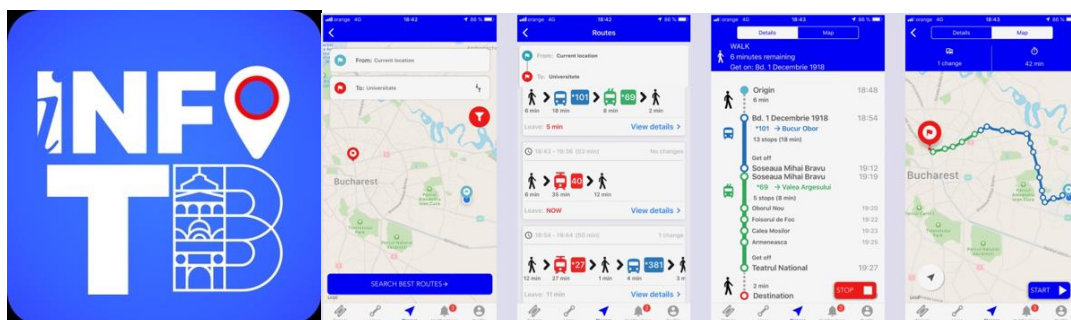
238. Sistemele de vânzare de bilete care generează date „accesate” de pasageri, care sunt o resursă de neprețuit pentru planificarea serviciilor pe termen scurt și programarea capitalului pe termen lung. Acestea includ cardurile de călătorie „ACTIV”, „MULTIPLU” și „INTEGRAT” care folosesc tehnologia de validare a cardurilor fără contact MIFARE. Cardul de călătorie INTEGRAT este deosebit de remarcabil, deoarece acoperă atât rețelele de metrou, cât și rețelele de suprafață din București, care reprezintă o diviziune instituțională cheie între sistemele STI.

Sistem de informare a pasagerilor

239. Sistemele de informare a pasagerilor își propun să furnizeze pasagerilor informații în timp real cu privire la starea cea mai recentă a serviciului în rețea, cum ar fi ora sosirii vehiculelor, și să-i ajute să ia decizii înaintea călătoriei și în timpul călătoriei pe rută.

240. STB folosește și operează următoarele canale pentru a furniza pasagerilor informații în timp real:

- Pasagerii sunt informați cu privire la următoarea stație și ora sosirii la următoarea stație prin afișaje cu semne cu „mesaj variabil amplasate la bordul vehiculului,
- Pasagerii se pot informa înainte de călătorie de pe pagina web <https://info.stbsa.ro/>, unde un plan de călătorie pe mai multe mijloace de transport ia în considerare serviciile de transport public terestru și subteran.
- Planificarea călătoriei pe mai multe mijloace de transport, cea mai apropiată stație TP și locația parcului TP în timp real sunt oferite pasagerilor prin intermediul aplicației de telefonie mobilă. În 2018, aplicația INFO Transport București pentru telefoane inteligente a fost lansată cu afișarea parcului de transport public în timp real, planificatorul de rute, orarul și cele mai apropiate opțiuni de oprire a transportului public pentru pasageri. Aplicația ia în considerare serviciile de transport public ale tuturor operatorilor PT, inclusiv transportul subteran operat de Metrorex.



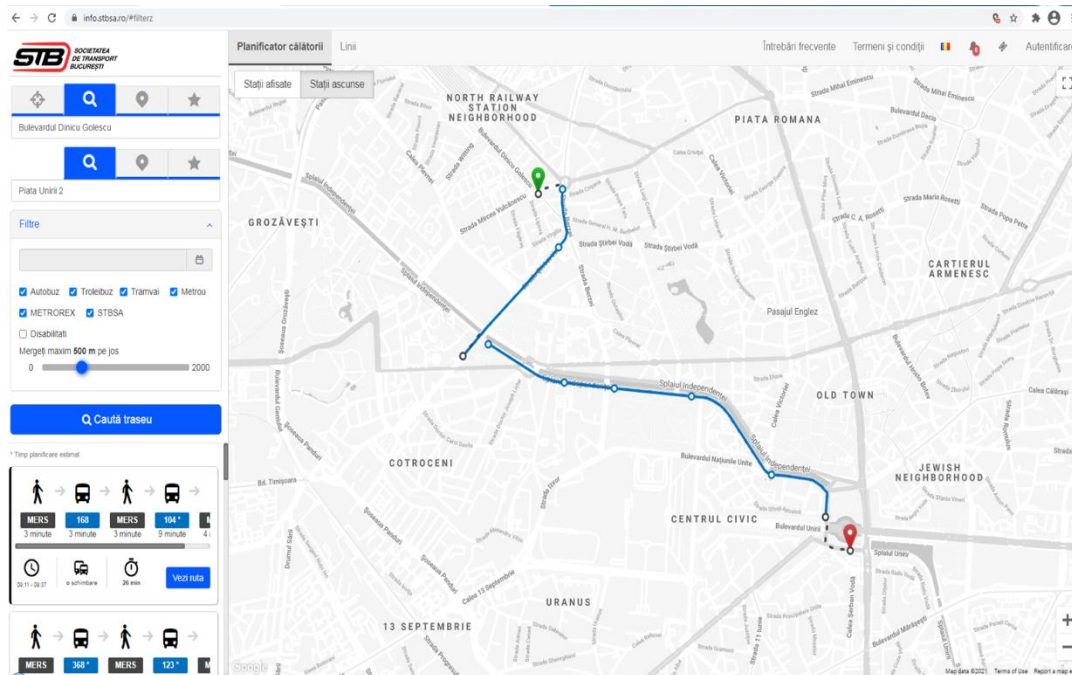


Figura 32: Sistem de informare a pasagerilor furnizat de STB

241. Metrorex furnizează în timp real informații pasagerilor cu privire la orele de sosire ale metroulilor estimate, afișate pe ecrane cu semne cu mesaj variabil instalate pe toate stațiile și platformele de metrou.

Analiza SWOT

242. Tabelul 19 de mai jos prezintă un rezumat al punctelor tari, punctelor slabe, oportunităților și amenințărilor (sau provocărilor) actualelor STI și strategiilor de management al traficului.

<i>Puncte tari</i>	<i>Puncte slabe</i>
- Centru avansat de management al traficului cu o arhitectură deschisă pentru o integrare simplă cu alte subsisteme de operațiuni de transport - Platforma de integrare ușor de utilizat și extinsă cu noile tehnologii STI - Disponibilitatea unui sistem centralizat de management al datelor în SMTB - Tablou de bord al orașului pentru monitorizarea ICP traficului și a transportului public - Întreținere extinsă (deși nu este încă completă) a echipamentului STI - Experiență de la piloți cu integrarea parcului de tramvaie de transport public cu centrul de management al traficului - Parc de transport public complet dotat cu tehnologie GPS de urmărire a vehiculelor (relativ nouă) - Măsură complet integrate în toate operațiunile STB (autobuz, troleibuz, tramvai) - Lansarea aplicației INFO Transport București pentru telefoane mobile cu informații în timp real despre transportul public - Lansarea completă a capacității de utilizare a cardurilor inteligente în operațiunile STB și Metrorex și introducerea produselor de bilete „Integrat”. - Disponibilitatea aplicațiilor de transport public pentru telefoane inteligente	- Lipsa integrării datelor din subsistemele de transport din sistemul centralizat de management al datelor existent - Adaptabilitatea lentă a operațiunilor și managementului transportului public din cauza exploatarei limitate a sistemului centralizat de management al datelor - Lipsa unei abordări integrate pentru monitorizarea performanței sistemului de transport public și a strategiilor de management al traficului (atât la nivel tactic, cât și operațional) pentru actualizarea automatizată a operațiunilor de transport public - Autoritatea publică nu are personal specializat și calificat pentru proiectarea și implementarea managementului traficului și a operațiunilor STI - Eficiența scăzută a managementului traficului din cauza implementării nesincronizate a STI - Lipsa integrării managementului transportului public în centrul de management al traficului (SMTB) - Disponibilitate redusă și limitată a echipamentelor STI în parcurile de transport public, în special în parcurile de troleibuz și tramvai - Nu există echipamente STI la stațiile de transport public și hub-urile de schimb pentru a sprijini diseminarea informațiilor de călătorie către pasageri sau colectarea datelor - Număr limitat de intersecții semnalizate dotate pentru măsurarea managementului traficului cu prioritate de semnal
<i>Oportunități</i>	<i>Riscuri (Provocări)</i>
- Infrastructura pentru integrarea sistemului de management al transportului public cu centrul de management al controlului traficului este în mare parte instalată, arhitectura STI deschisă susținând orice soluție de management terță. - O gamă largă de sisteme de management al transportului public accesibile și robuste, disponibile pe piață, care sunt complementare cu soluțiile de management de trafic existente la nivel înalt OMNIA și UTOPIA în SMTB.	- <i>Instituțional:</i> - Relație de moștenire complexă și neclară între planificarea rețelei de transport public, operațiuni, echipamente TIC și managementul traficului - Lipsa politicii, cadrului, standardelor și protocoalelor pentru colectarea, integrarea și schimbul de date între părțile interesate STI, interoperabilitate - Lipsa arhitecturii STI strategice (proiectarea și aplicațiile sistemului)

- Finalizarea instalării echipamentelor STI la restul de 50% din intersecțiile semnalizate și integrarea acestora în centrul de management al traficului pentru a crește potențialul complet și eficiența strategiilor de management al traficului prin prioritate de semnal și benzi, cu o reducere semnificativă a întârzierilor la intersecții pentru TP. - Finalizarea instalării echipamentelor STI în tot parcul TP (inclusiv tehnologia de urmărire a vehiculelor, supravegherea video, validatoare de bilete) - Finalizarea instalării echipamentelor STI în stațiile TP și hub-urile de schimb - Extinderea potențialului aplicațiilor de transport public pentru diseminarea în timp real a informațiilor despre serviciile de transport public și colectarea informațiilor de feedback de la pasageri - Potențial de asigurare a finanțării UE prin rolurile TPBI pentru aplicația STI pentru mobilitate și managementul transportului public - Dezvoltarea de produse noi de transport public care vizează diferite segmente de piață pentru a încuraja utilizarea sistemului. - Posibilități de a lega tarifele de transport public cu plata pentru alte facilități urbane (cum ar fi parcare, parcare și călătoria, sistemele de mobilitate comună etc.).	- Lipsa capacității instituționale a tuturor părților interesate, atât din sectorul public, cât și din cel privat, responsabile de furnizarea de servicii STI, cu resurse calificate, proceduri eficiente și echipamente adecvate pentru luarea deciziilor - Lanț complex de luare a deciziilor de la idee (inclusiv inovație) la realizare - <i>Modele de finanțare și de afaceri:</i> - Viabilitate economică și financiară limitată care funcționează în întregul sistem STI, de la investiții, operațiuni, management până la întreținere. - Modele de afaceri competitive, în special în ceea ce privește strategiile de stabilire a prețurilor, distribuirea veniturilor și a costurilor - Lipsa de marketing și de sprijin din partea autorităților publice pentru serviciile STI - <i>Infrastructura STI</i> - Lipsa de echipamente TIC fiabile sau acoperire teritorială și de timp limitată pentru a sprijini operațiunile serviciilor STI - Infrastructură rutieră complexă, în special în centrul orașului, pentru benzile TP rezervate - Dezvoltarea tehnologiei nesincronizate cu procedura de achiziție TIC - Integrarea slabă a tehnologiei sistemelor STI datorită soluțiilor neinteroperabile
---	---

Tabelul 19: Analiza SWOT a STI curente

Strategii STI pentru transportul public – Cerințe funcționale

243. Folosirea informațiilor de localizare în timp real a parcului de transport public în timp continuu colectate de sistemul instalat LAV/AVM în tot parcul de transport public București-Ilfov este fundamentală pentru măsurile STI selectate pentru creșterea nivelului de serviciu al transportului public urban. În plus, introducerea unui nou sistem de colectare a tarifelor cu vânzare de bilete integrată și parc de autobuze de 20-30% dotat cu dispozitive automate de numărare a pasagerilor, permite analiza teritorială și temporală a generării cererii de călătorie pentru a sprijini măsurile STI selectate. Implementarea completă a strategiilor STI este susținută de centrul de management al traficului existent, SMTB și tehnologia TIC.

244. Cerințele funcționale reprezintă un ghid pentru implementarea strategiilor STI în timp real pentru a îmbunătăți performanța serviciului de transport public, a crește difuzarea informațiilor de călătorie și a îndeplini obiectivele politicilor de transport public stabilite de Asociație și PMUD. Cerințele generale prezentate mai jos au fost, în principal, derivate din înțelegerea noastră a sistemului de bază din București-Ilfov în principalele mijloace de transport și pe baza discuțiilor purtate cu părțile interesate cheie, inclusiv TPBI, Primăria, băncile și operatorii. Aceste cerințe trebuie documentate mai detaliat pentru a specifica dezvoltarea sistemului pentru confirmarea părților interesate și pentru viitoarele sisteme de licitație, echipamente și servicii.

245. Recomandările pentru dezvoltarea ulterioară a STI implică 4 obiective după cum urmează:

- Obiectivul 1: Managementul integrat al traficului și TP - Se va axa pe implementarea priorității transportului public și a controlului adaptiv al semnalului;
- Obiectivul 2: Infrastructura optimizată a traficului - Presupune implementarea managementului benzilor și a benzilor rezervate (dinamice) pentru transportul public (posibil dinamic);
- Obiectivul 3: Informații transport public - Presupune (i) canale interoperabile pentru diseminarea informațiilor privind transportul; (ii) informații și notificări fiabile ale sistemului de transport în timp real; (iii) planificarea călătoriei pe mai multe mijloace de transport; (iv) informații în timp real despre telefoane inteligente, stații publice, stații și hub-uri; (v) informații la bord; (vi) servicii de comunicații bidirecționale pasager-operator (notificări push);
- Obiectivul 4: Îmbunătățirea operațiunilor de transport public - Presupune (i) programarea și adaptarea dinamică a transportului public (reținerea, oprirea săriturilor, schimbarea rutei din cauza întreruperilor); (ii) expedierea în timp real; (iii) monitorizarea vitezei parcului, a stațiilor, a comportamentului la volan, a condițiilor rutei, a sprijinului de decalare și de îmbinare (iv) monitorizarea șoferului și respectarea standardelor de conducere (de ex. inclusiv managementul emisiilor); (v) servicii de comunicații bidirecționale (notificare de hărțuire)

246. Tabelul 20 prezintă pe scurt un set de strategii STI recomandate pentru a îndeplini obiectivele strategice ale politicii, care ar trebui să conducă cerințele funcționale, dintre care multe pot fi evaluate folosind indicatori cheie de performanță (ICP). Măsurile de performanță permit Asociației să urmărească progresul către atingerea obiectivelor sale în regiunea București-Ilfov.

<i>Strategia STI</i>	<i>Măsura STI</i>	<i>ICP posibili</i>
Obiectivul 1 - STI pentru trafic integrat și gestionarea tp	• Prioritatea transportului public • Extinderea controlului adaptiv al semnalului	• % reducere a întârzierilor parcului TP la intersecții • % scădere a timpilor medii de călătorie • Timpul total de călătorie a pasagerilor • % reducere a emisiilor • % a intersecțiilor semnalizate și centralizate
Obiectivul 2 – STI pentru o infrastructură optimizată a traficului	• Managementul benzilor • (dinamic) Benzi rezervate pentru transportul public	• % reducere a întârzierilor parcului TP la intersecții • % creștere a timpilor medii de călătorie • Timpul total de călătorie a pasagerilor • % reducere a emisiilor
Obiectivul 3 – STI pentru informații despre transportul public (ITP)	• Canalele interoperabile pentru diseminarea informațiilor de transport. • Informații și notificări fiabile ale sistemului de transport în timp real • Planificarea călătoriei cu mai multe mijloace de transport • Informații în timp real despre smartphone-uri, stații publice, stații și hub-uri • Informații la bord • Serviciul de raportare a pasagerilor în timp real privind starea serviciului, siguranța și securitatea, deteriorarea și defecțiunile infrastructurii • Date deschise despre serviciul sistemului de transport public	• Creștere totală și % a utilizatorilor activi de aplicații (zilnic, lunar) • Timpii de așteptare și de transfer • Fiabilitatea informațiilor • % din opriri acoperite cu informații în timp real • Sondaj pasageri pe sistemul PTI • Raportarea siguranței și securității de pasageri prin intermediul aplicațiilor pentru telefonului inteligent • Numărul de rapoarte de incidente, tipul de incidente și timpul de răspuns și acțiunile de recuperare a incidentului • Descărcați tendința cererilor de date deschise de către terți
Obiectivul 4 – STI pentru îmbunătățirea operațiunilor PT	• Planificare dinamică și adaptarea TP (menținerea, ocolirea stației, schimbarea rutei) • Expediere în timp real • Monitorizarea locației parcului, vitezei, stațiilor, comportamentului de conducere, condițiilor rutei • Verificarea suportului de aderență, distanțelor și trenului de vehicule • Planificarea dinamică și adaptarea TP pentru managementul incidentelor • Echipamentele STI și monitorizarea comunicațiilor	• Timp de așteptare și transfer pentru pasageri (mediu și maxim) • Numărul de pasageri pe vehicul • Fiabilitatea serviciului (punctualitatea orarului) • % din deplasări cu vehiculul gol (mers în mort) • Vehicul km • Costurile totale de funcționare a vehiculului • Eficiența conducerii

	• Monitorizarea șoferului și respectarea standardelor de conducere • Serviciu de raportare a hărțuirii pentru toți utilizatorii și șoferii	• Raportul incidentului, timpul de răspuns și timpul de recuperare • % modificare în cota de mijloace în care s-au implementat STI • Numărul incidentelor de hărțuire și panică
--	---	---

Tabel 20: Set recomandat de strategii STI și măsuri cheie

Cerințe funcționale: Prioritate semnal TP

247. Parcurile de transport public folosesc, de obicei, aceeași infrastructură rutieră/stradală ca mașinile și vehiculele de serviciu sau interacționează parțial la intersecții. Coordonarea ambelor STI pentru controlul serviciilor de transport public și a traficului este foarte importantă pentru o mobilitate urbană eficientă. Acesta necesită o platformă comună în care centrele de control al traficului și al transportului public sunt legate și coordonate. Coordonarea centrelor de control ar putea produce o serie de avantaje, cum ar fi prioritatea autobuzelor la semafoare și intersecții, valori verzi pentru benzile și coridoarele autobuzelor, anticiparea informațiilor privind congestia sau incidentele din linia de autobuz pentru a permite schimbarea itinerariilor sau reprogramarea.

248. Măsura de prioritate a semnalului TP este o strategie STI prin care utilizatorii sistemului de transport (pasagerii) beneficiază de sosirea la destinație în cel mai scurt timp posibil prin minimizarea întârzierilor la intersecțiile semnalizate. Controalele de trafic iau adesea în considerare o anumită formă de prioritate a semnalului de transport public, respectiv, politici suplimentare de control receptiv care vizează îmbunătățirea eficienței operațiunilor TP la semnale. Prioritatea activă a semnalului TP este una dintre cele mai eficiente și rentabile măsuri pentru îmbunătățirea eficienței operațiunilor PT. În schimb, lipsa unei măsuri adecvate de prioritate a semnalului conduce la comunicarea către pasageri a unei predicții nefiabale a orei de sosire a autobuzului.

249. Avantajele măsurii prioritare sunt: reducerea timpilor de călătorie pentru transportul public, îmbunătățirea punctualității transportului public și reducerea consumului de combustibil și a emisiilor.

Prioritatea semnalului, în STI complet integrate, trebuie, prin urmare:

- să permită atât procesul logic în centrul de control, generatorul de cereri de prioritate, cât și serverul de cerere de prioritate;
- să aleagă un criteriu unic pentru confirmarea priorității semnalului TP. Criteriile depind de politica de funcționare a TP, bazată, de obicei, pe program (punctualitate) - sau interval între vehicule (regularitate);
- să activeze unitățile de la bord (UB) în tot parcul de transport public care partajează informații despre viteza vehiculului, capacitate portantă, poziție (GPS), distanța parcursă, distanța de la marcajul infrastructurii, decalajul de service al vehiculului, marcajul de timp, codul liniei de service a vehiculului cu intervale de cel puțin 10s pentru schimbul de informații;
- să centralizeze toate intersecțiile semnalizate (sau prioritizate) dotate cu tehnologia STI în centrul de management al controlului traficului pentru adaptabilitatea controlului semafoarelor în timp real;
- să stabilească un tablou de bord pentru monitorizarea funcționării tehnologiei STI (senzori, detectare, comunicare) în timp real;
- să stabilească un protocol de comunicații parc-traffic de transport public și permise pentru prioritatea parcului la semafoare, unde sistemul centralizat de management a TP comunică direct cu un server central de Control al Traficului Urban (CTU); să

permite operatorului de gestionare a traficului să actualizeze planurile de semnalizare și să acorde prioritate parcului de transport public;

- să asigure schimbul și transferul de date de urmărire unitar și securizat între Asociație, operatori și alte părți interesate relevante;
- să ofere o platformă pentru o actualizare rapidă a planului de control al traficului în timp real de la centrul de management al traficului la semafoare;
- să estimeze ICP pentru monitorizarea performanței serviciilor în timp real pentru toate părțile interesate relevante;
- să stabilească unui studiu de fezabilitate privind strategia de prioritate a semnalului, identificarea fazelor de implementare pe parc și impactul strategiei, pentru a asigura un flux de trafic eficient în rețea pentru toate mijloacele;
- să stabilească și să mențină standardele (deschise) privind formatele de date și protocoalele de schimb;
- să fie rentabil/eficient din punct de vedere al costului general al tehnologiei STI și TIC, ușor de actualizat la noile standarde GALILEO.

250. Se recomandă luarea în considerare a viitoarei adoptări a sistemelor emergente de numărare automată a pasagerilor (NAP), în care măsura priorității semnalului TP va include criteriul de ocupare a vehiculului, chiar mai eficient pentru îmbunătățirea serviciului TP. Introducerea LAV permite trecerea de la detectarea convențională bazată pe puncte (de ex. bucle AVI) la metode bazate pe zone. Cea mai recentă tehnică bazată pe zone folosește detectoare virtuale GPS fără infrastructură, care permit plasarea și revizuirea apelurilor prioritare în orice moment, în timp ce vehiculul TP se apropie de intersecție.

251. Infrastructura TIC și protocoalele de integrare a datelor sunt esențiale pentru operațiunile de servicii de prioritate a semnalului în regiunea București-Ilfov. Studiul de caz din Anexa II al acestui raport demonstrează un exemplu de bună practică a sistemului de Localizare Automată a Vehiculelor (LAV) în parcul de transport public și centrul de date integrat - sistemul iBUS din Londra, care funcționează în ultimii 12 ani. Sistemul iBus din Londra este unul dintre cele mai mari sisteme LAV integrate din lume. Este un sistem cuprinzător LAV bazat pe GPS și tehnologii suport pentru localizarea autobuzului și Sistemul General de Radiocomunicații pe Pachete (GPRS) pentru transferul de date. Astăzi, datele și funcționarea sistemului iBUS sunt deschise și transparente, susținând adoptarea soluției altor autorități publice.

252. Liniile directe mai detaliate privind cerințele tehnologiei TIC și echipamentele parcului de transport public, completate de soluții software pentru funcționarea lor în regiunea București-Ilfov sunt prezentate în Anexa IV la acest raport.

Cerințe funcționale: Managementul benzilor

253. Managementul benzii este o strategie STI care definește o folosire flexibilă a benzilor în anumite situații, operată într-un mod static sau dinamic. Un exemplu de management dinamic al benzii este o bandă rezervată pentru a fi folosită fie de anumite mijloace, fie în anumite momente, în funcție de situația traficului. Un alt exemplu este folosirea de benzi pentru transportul public dimineața și pentru vehiculele de livrare seara.

254. Strategia de management al benzilor are un rol special în gestionarea dinamică a benzilor dedicate și controlate pentru transportul public, pentru a îmbunătăți fiabilitatea și punctualitatea serviciului de transport public și pentru a asigura cea mai scurtă durată a călătoriei pentru utilizatorii transportului public. Implementarea **strategiei de management a benzii** necesită:

- Să se identifice toate părțile interesate care pot beneficia de sistemul dinamic de management al benzii și dezvoltarea scenariilor de management pentru a satisface nevoile tuturor părților interesate;
- Să se efectueze un studiu de fezabilitate privind strategia de management al benzii pentru identificarea benzilor care trebuie utilizate fie de anumite mijloace, fie în anumite momente, în funcție de situația traficului și de scenariile de management al traficului, pentru a asigura un flux de trafic eficient în rețea pentru toate mijloacele;
- Ca amplasarea benzilor de circulație a transportului public să ia în considerare criterii precum fluxul de pasageri TP, fluxul de trafic la secțiunile de drum, configurația și capacitatea amenajării străzilor, tehnologia STI disponibilă pentru a sprijini monitorizarea și aplicarea;
- Să fie rentabilă/eficientă în ceea ce privește costul total al investiției pentru construcția benzilor rezervate și a sistemului de management;
- Să se estimeze ICP pentru monitorizarea performanței serviciilor în timp real pentru toate părțile interesate relevante;
- Să se stabilească un protocol de comunicații de transport public parc-trafic, permise și punerea în aplicare pentru monitorizarea parcului și încălcarea benzii rezervate, folosind echipamente de detectare a benzii (disponibile) și monitorizare video.
- Să se armonizeze prioritatea semnalului cu strategia de management a benzii prin colaborare și reglementare între părțile interesate principale.

255. Funcționarea eficientă a măsurilor STI, cum ar fi prioritatea semnalului, planurile de control adaptive, managementul benzii, necesită armonizarea strategiilor lor și evaluarea impactului acestor măsuri asupra performanței și emisiilor sistemului de transport, la nivelul întregii rețele. Studiul de caz din Anexa II la acest raport demonstrează un exemplu de bună practică de simulare a mobilității care include toate sistemele de transport pentru gestionarea provocărilor de mobilitate din Madrid. Modele de simulare a traficului bine calibrat și validat, atât modele de transport strategic, cât și modele operaționale și/sau integrate într-un singur model, reprezintă instrumente de diagnostic rentabile pentru a evalua, în prealabil, impactul asupra mobilității lucrărilor majore și măsurilor STI care sunt efectuate pe rețeaua rutieră și care permit funcționarilor municipali să cunoască și să aleagă alternativa circulatorie care minimizează impactul negativ al traficului și politicilor.

Cerințe funcționale: STI pentru serviciul de informare a pasagerilor

256. Unul dintre obiectivele operatorilor de transport public din București-Ilfov este de a transforma/face să fie majoritatea utilizatorilor de transport public în pasageri ai mai multor mijloace de transport care au nevoie de informații dinamice și în timp util la nivel de sistem, pentru a-și optimiza călătoriile. Un alt factor declanșator pentru creșterea tendinței utilizatorilor TP București-Ilfov de a folosi mai multe mijloace este implementarea planificată a reproiectării rețelei de transport public și vânzare de bilete integrată care le permite utilizatorilor să se transfere cu ușurință în alt mijloc de transport public (și la același preț). În acest context, informațiile de călătorie cu mai multe mijloace de transport în timp real reprezintă o cerere în creștere la care operatorul de transport public trebuie să răspundă.

257. Datele STI (istorice, în timp real, context) sunt esențiale pentru a îmbunătăți informațiile oferite părților interesate din servicii. Necesită un flux de informații în timp util și exacte prin părțile interesate și pasageri ai sistemului STI, de exemplu:

- Informații pentru pasageri pe parcursul călătoriei totale, în faza de planificare a călătoriei și în timpul călătoriei, în special la punctele de schimb.

- Informații integrate online furnizate la punctele de schimb, inclusiv informații despre incidente.
- Dialog între sistemele informaționale ale diferiților operatori. Pentru pasageri, informațiile integrate ar trebui să apară pe ecranele vehiculelor, stațiilor și terminalelor și să fie disponibile prin intermediul echipamentului mobil.
- Sisteme de cumpărare de bilete, în special soluții bazate pe telefoane inteligente.
- Informații de urgență și despre incidentele zilnice referitoare la toți jucătorii implicați, solicitând acțiuni imediate din partea organismelor responsabile, a tuturor operatorilor și a îndrumării și gestionării pasagerilor și a altor clienți.
- Comunicarea părților interesate de servicii (cetățeni și pasageri) către STI și părțile interesate din serviciile de informare a pasagerilor cu privire la siguranță și securitate, eficiența serviciilor, instalații de infrastructură, prin mijloace eficiente de raportare a hărțuirii, buton de panică, prin echipamente TIC la stațiile TP, parcuri și/sau aplicații pentru telefoane inteligente.

258. Informațiile TP pot fi livrate pasagerilor prin aplicații pe telefoanele inteligente sau aplicații web pentru servicii de planificare a călătoriei pe mai multe mijloace de transport adaptate cerințelor lor specifice. Acest serviciu poate fi sprijinit și conectat cu informații suplimentare despre cea mai apropiată stație, orele de sosire estimate, locația parcului de transport public, ocuparea vehiculului, feedback-ul experienței pasagerilor, notificarea incidentului, vânzarea de bilete mobilă etc.

259. **Serviciul de informare a pasagerilor** va solicita:

- Stabilirea unei administrări de date pentru partajarea, colectarea, gestionarea, actualizarea și consolidarea datelor;
- Stabilirea unei baze de date centralizată, partajată între părțile interesate relevante, cu o bază de date TP care să conțină cel puțin date istorice și în timp real despre serviciul TP, datele contextuale, istoricul serviciilor, datele de urmărire a vehiculelor, orele de sosire estimate.
- Stabilirea unei logici de bază pentru serviciile relevante către pasageri și pentru părțile interesate cheie, inclusiv cererea de pasageri, comportamentul și analiza serviciilor;
- Crearea unui model de venituri pentru aplicații și servicii web, acestea pot include reclame, sponsorizări, predicții meteo sau model de abonament, facilitarea unei protecții eficiente și eficace a veniturilor;
- Păstrarea arhitecturii platformei într-un design modular, ușor de extins cu servicii noi, cum ar fi parcare, vânzarea de bilete mobilă, POI etc.
- Utilizarea standardelor de date deschise cu bariere minime la intrare (sub rezerva calității și securității) pentru servicii noi și standarde de conformitate cu formatele de date;
- Facilitarea funcționalităților pentru profilul utilizatorului și preferințele de mobilitate
- Facilitarea instrumentului de planificare a călătoriei eficient și fiabil, luând în considerare informațiile în timp real privind starea/întreruperea serviciului și preferințele și profilul pasagerilor (sex, vârstă)
- Asigurarea informațiilor exacte despre servicii în timp real;
- Asigurarea protecției datelor pentru utilizatorii de aplicații mobile;
- Facilitarea funcției de crowdsourcing pentru satisfacția utilizatorului și experiența de călătorie prin sondaj de aplicații de telefon mobil (calitatea serviciului, ocupare, raport de hărțuire, raport de incidente, siguranța liniei)
- Raportarea automată a ICP-urilor serviciilor de informare a pasagerilor, în timp real sau la cerere;
- Facilitarea vânzării de bilete integrate viitoare.

260. Informațiile TP pot fi livrate pasagerilor la bordul parcului de transport public pentru stațiile viitoare, orele de sosire la destinație (destinații) și hub-uri de schimb. Furnizarea de informații în timp real la bord, deși este probabil mai puțin importantă decât informațiile din stație sau de planificare a călătoriei, este totuși utilă atât în cazul unor întârzieri și pasagerilor care nu sunt familiarizați cu un serviciu de transport public specific. De asemenea, semnele electronice variabile din stațiile TP pot informa pasagerii cu privire la orele de sosire, întârzieri, ocupare. Acest sistem va necesita, pe lângă specificațiile funcționale de mai sus:

- Parcul TP dotat cu afișaje la bord, unități la bord, contoare de pasageri și centralizat cu sistem de informații pentru pasageri;
- Stații de TP dotate cu semne electronice variabile cu sistem de informare a pasagerilor;

261. Studiul de caz din Anexa III a acestui raport demonstrează un exemplu de bună practică de aplicare a aplicației de planificare a călătoriei pe mai multe mijloace de transport pentru telefoane inteligente folosite pentru a colecta date suplimentare raportate de cetățenii din Torino, Birmingham și Santander. Aplicația permite autorității de transport public să colecteze datele transmise de cetățeni cu privire la orice evenimente de hărțuire, cu privire la calitatea serviciilor, la ocuparea vehiculului, raportul de avarii, prin notificări push, sondaje sau prin trimiterea unei fotografii sau a unui videoclip prin intermediul aplicației.

262. Rapoartele depuse de la pasageri pot fi afișate în tabloul de bord al părților interesate, unde datele pot fi vizualizate cu diferite formate și straturi în formate tabulare, diagrame sau hărți și prelucrate pentru a identifica măsurile de răspuns și atenuare. La rândul său, această comunicare bidirecțională va spori satisfacția, siguranța, securitatea și confortul pasagerilor din transportul public.

Cerințe funcționale: STI pentru managementul transportului public

263. Operațiunea de management al transportului public (MTP) este o măsură de sprijinire a deciziilor care are ca scop controlul și operarea serviciului de transport public pe baza orarelor stabilite pentru a satisface nevoile și așteptările pasagerilor cu privire la fiabilitatea și eficiența serviciilor, contribuind la strategia ecologică. STI aduc mai multe avantaje managementului TP printr-o serie de facilitatori TIC, care permit, de exemplu:

- Urmărire, localizare, monitorizare și vizualizare în timp real a vehiculelor TP;
- colectarea datelor pentru analiza performanței și planificare;
- servicii de informare a pasagerilor în timp real de înaltă calitate atât la bord, cât și în afară (prin, de ex., dispozitive portabile și panouri de informații);
- sisteme dinamice de control și consultanță prin comunicare la bord;
- îmbunătățirea punctualității serviciilor de autobuz/tramvai prin coordonarea liniilor și a transferurilor;
- Prioritatea Semnalului TP la semafor; și
- diagnosticarea echipamentelor și planificarea și programarea întreținerii;
- raportarea hărțuirii de șoferi și pasageri.

264. Cea mai bună modalitate de a monitoriza și de a opera parcurile de autobuze sau trenuri folosind tehnologiile STI este printr-un centru de control centralizat, care este stadiul actual de practică în orașele europene, asemănător dimensiunii și complexității rețelei din regiunea București-Ilfov. Sistemul ar trebui:

- să se bazeze pe o comunicare bidirecțională și să permită transmiterea wireless a datelor pe mai multe surse de date prin 2G/3G/4G în timp real;

- să asigure protocoale de schimb electronic de date (SED) pentru a sprijini această comunicare continuă între centrul de control și fiecare vehicul TP în funcțiune;
- să permită urmărirea și monitorizarea robustă și precisă în timp real a vehiculului prin GPS;
- să permită o estimare robustă și fiabilă a orei de sosire;
- să activeze unitățile la bord și canalele de comunicații bidirecționale între centrul de expediție și parcul de transport public; Publicarea informațiilor de dispecerizare și gestionarea apelurilor vocale;
- să asigure înregistrarea și verificarea pistei de funcționare a vehiculului în timp real, pentru monitorizarea dispecerizării și operațiunilor;
- să activeze funcționarea ICP anormală alarmantă, de ex. exces de viteză, offline, non-punctualitate;
- să furnizeze o hartă digitală, cum ar fi instrumentele GIS, pentru platforma de dispecerizare a locului, care să fie compatibilă cu alte sisteme STI;
- să permită funcționarea automată complementară între dispecerizarea și reglarea inteligente, în locul procesului manual;
- să furnizeze în timp real o analiză cuprinzătoare a călătoriilor de funcționare a vehiculului, a punctualității/non-punctualității vehiculului, a kilometrajului de funcționare și a kilometrajului de nefuncționare;
- să garanteze o raportare, o analiză și o aplicație a datelor de performanță pentru planificarea serviciilor de transport public; decizie și analiză optimă și automatizată a planului de planificare în timpul zilei și zilnic;
- să furnizeze publicarea și partajarea informațiilor despre servicii cu sistemul de informații despre transport.
- să construiască pe o arhitectură modulară deschisă care permite creșterea treptată a sistemului atât de la parc până la cerințele funcționale STI, cât și integrarea unitară cu alte subsisteme planificate existente sau viitoare ale STI.

265. Din perspectivă operațională, soluția de operațiuni PTM ar trebui să sprijine monitorizarea în timp real și estimarea ICP-urilor pentru 1) performanța sistemului: monitorizarea parcului, rata de conectare, monitorizarea întârzierilor, fiabilitatea predicției, monitorizarea călătoriei; și 2) performanța serviciului: viteza operațională, viteza comercială, indicele de staționare, ore de călătorie (brute), punctualitatea și regularitatea la stațiile TP, interval între vehicule planificat și monitorizat, km parcurși; și 3) performanța în materie de siguranță și securitate: numărul incidentelor și hărțuirilor raportate, gravitatea incidentelor (în special pe sex și grupă de vârstă și activitate de mobilitate), timpii de soluționare și răspuns, măsuri de atenuare implementate pe activitate, sex și grupă de vârstă.

266. Gestionarea integrată a transportului public ar trebui să depășească o funcție comună a unui centru de control, cu scopul de a furniza servicii integrate de informații, conectivitate și cooperare tuturor părților interesate legate de transportul public. Studiul de caz din Anexa II la acest raport demonstrează un exemplu de bună practică a managementului integrat al transportului public – gestionarea informațiilor și operațiunilor de servicii (CITRAM) din Madrid. CITRAM permite autorității de transport public (CRTM) să devină un participant activ la sistemul de transport public, în loc de rol de observator, cu cooperarea cu mai mult de 40 de operatori publici și privați în toate mijloacele (cale ferată, cale ferată ușoară, metrou, autobuz, tramvai) – acest sistem se potrivește perfect viziunii TPBI. Astăzi, CITRAM își transformă baza de date unificată în sistem de date deschis, pentru a crea noi oportunități de afaceri și a sprijini adoptarea MaaS.

Recomandări

- Cerințele funcționale ale STI vor trebui documentate detaliat pentru a specifica dezvoltarea sistemului pentru confirmarea părților interesate și pentru sistemele de licitație viitoare, achizițiile publice ale echipamentelor și serviciilor TIC.
- Tehnologia TIC și fiabilitatea acesteia ar trebui privite ca un facilitator esențial pentru a furniza STI fiabile și robuste (Anexa IV).
- Achizițiile publice TIC ar trebui să respecte cadrul legal care include opțiunea de a lansa un dialog între autoritățile contractante și piața sectorului TIC înainte de lansarea unui proces de contractare. Acest dialog este pentru a investiga soluțiile pieței care îndeplinesc nevoile cerințelor funcționale aliniate la standardele deschise pentru a preveni blocarea furnizorilor și pentru a sprijini interoperabilitatea necesară între modurile de transport și măsurile STI.
- Trebuie instalate tehnologii TIC și trebuie să existe protocoale de prelucrare și comunicare a datelor pentru a permite monitorizarea în timp real și la cerere a siguranței și securității sistemului STI, pentru a asigura protecția unei game complete de pasageri diverși. Acestea ar trebui să includă cel puțin numărul de incidente și hărțuire raportate, gravitatea incidentelor (în special pe sexe și grupe de vârstă și activitate de mobilitate), perioada de soluționare și de răspuns, măsuri de atenuare puse în aplicare pe incident.
- Adoptarea și implementarea modelului de simulare a traficului care a simulat măsurile STI la nivel microscopic și mezoscopic pot ajuta la proiectarea și armonizarea măsurilor STI. Sunt disponibile metode standard de evaluare pentru a monetiza costurile de întârziere, accidentele, etc. Folosiți exemple de alte orașe pentru a transfera valorile parametrilor sau pentru compararea sistemului.
- Managementul integrat al transportului public ar trebui să depășească o funcție comună a unui centru de control, cu scopul de a oferi servicii integrate de informații, conectivitate și cooperare tuturor părților interesate legate de transportul public, să treacă TPBI din rolul de observator în rolul de participant.

267. În zona București-Ilfov, tehnologiile TIC și soluțiile de sistem STI sunt caracterizate de soluții eterogene și ad-hoc care se adresează serviciilor specifice de transport. Integrarea, interoperarea, extinderea și reutilizarea acestor servicii de transport eterogene disparate într-un mod agil și unitar au devenit o adevărată provocare. Pentru a crea noi oportunități pentru managementul traficului și operatorii publici în furnizarea unui sistem de transport mai eficient și mai eficace, este necesară o coordonare eficientă între organizații/părți interesate – atât la nivel instituțional, cât și tehnic. Pentru a încuraja și a permite această coordonare, se recomandă un cadru operațional cu principiul de bază de a permite o compoziție diferită a serviciilor în mod automat, integrat și interoperabil pentru furnizarea existentă și viitoare de servicii dinamice și eterogene. Se intenționează a fi o piatră de temelie a planificării actualizării arhitecturii sistemului STI existent, sprijinind cooperarea rentabilă și principiile de transmitere a datelor.

268. Actualizarea sistemului STI este definită ca un cadru adaptat pentru asigurarea acordului instituțional și integrării tehnice pentru implementarea strategiilor STI **pentru a realiza servicii de transport public fiabile și eficiente care să răspundă nevoilor pasagerilor**. Definește funcțional interacțiunea și comunicarea între straturile de servicii STI existente pentru a sprijini schimbul de informații între diferite părți interesate pentru a obține o performanță ridicată a sistemului de transport prin strategii STI selectate. Prin urmare, sistemul STI ar îndeplini cerințele cheie, cum ar fi integrarea, interoperabilitatea, adaptabilitatea, scalabilitatea și deschiderea.

269. Cadru pentru actualizarea sistemului STI supraveghează două mari categorii pentru planificarea operațiunilor:

- **Platforma unificată de prelucrare a datelor** - pentru a integra subsisteme diferite, pentru a transmite informații între părțile interesate și pentru a oferi acces deschis la date, și
- **Planificarea și operațiunile strategiilor STI** – pentru a permite operarea strategiilor STI și pentru a îndeplini niveluri ridicate de servicii de performanță, siguranță și durabilitate.

Planificarea către o platformă de prelucrare a datelor deschisă și unificată

270. Tehnologiile TIC generează o cantitate mare de date care permit să se facă față provocărilor majore, cum ar fi creșterea eficienței, creșterea numărului de pasageri și satisfacția pasagerilor și facilitarea fluxului de informații între furnizorii de servicii și utilizatorii sistemului de transport. Acest lucru necesită furnizarea unei **platforme unificate de prelucrare a datelor care să integreze diferite subsisteme, să transmită informații între părțile interesate și să ofere acces la date deschise**.

271. Platforma de date deschisă și unificată trebuie să răspundă următoarelor cerințe funcționale:

- Bază de date integrată pentru stocarea și punerea în comun a datelor - Datele colectate din surse disparate, deoarece centrele trebuie să fie unificate în siguranță pe o singură platformă pentru colaborare eficientă și schimb de informații.
 - a. Stocarea datelor brute, prelucrarea prealabilă a datelor (contextuale) și datelor în timp real pentru cazuri specifice de afaceri și operațiuni
 - b. Formatarea și filtrarea standardizată a datelor
 - c. Configurarea unui principal pentru prelucrarea, stocarea și consumul de date
 - d. Sistem de Informații Geografice (GIS) sau soluții similare pentru gestionarea și stocarea datelor temporale-spațiale, cum ar fi locația stațiilor de autobuz, liniilor, echipamentelor STI etc.
 - e. Configurarea protocoalelor de comunicare pentru schimbul de date și protocoalele de sprijin, cum ar fi US NTCIP și EU DATEX
- Instrumente automate de raportare a indicatorilor și valorilor de performanță
 - a. Valori care necesită raportare în timp real (latența cea mai mică posibilă), acestea includ latența cea mai mică posibilă, cum ar fi locația vehiculului, întârzierile transportului public, solicitarea priorității semaforului.
 - b. Valori care necesită raportare în latența de zi cu zi (sau săptămânală, lunară), acestea includ locația vehiculului cu latență cea mai mică posibilă, întârzierile transportului public, solicitarea priorității semaforului.
 - c. Vizualizarea valorilor – pentru a ajuta autoritățile să ia decizii în mod eficient
- Modelarea și managementul serviciilor și strategiilor de transport
 - a. Actualizarea serviciilor bazată pe prelucrarea datelor și modele de estimare în cel mai automat mod, cum ar fi programarea serviciilor
 - b. Optimizarea serviciilor existente cu informații despre cererea de călătorie
 - c. Planificarea evenimentelor speciale
 - d. Integrarea cu instrumente de simulare a traficului pentru performanța cazurilor de utilizare simulate sau a cazurilor de afaceri și evaluarea impactului la nivelul întregii rețele
- Integrarea datelor, deschidere și informații pentru terți
 - a. Asigurarea politicii pentru acordarea accesului la date deschise terților
 - b. Interfață de Programare a Aplicațiilor (IPA) disponibilă pentru a integra aplicații folosind o combinație de structuri de date, aceasta va accelera viteza de dezvoltare a serviciilor
 - c. Platforma trebuie să expună informații despre datele legate de serviciile de transport ca puncte finale care pot fi apoi consumate de alte IPA terțe de pe platformă (consumatori publici și părțile interesate ale sistemului STI).

272. Arhitectura platformei de date pentru STI ar trebui să fie capabilă să includă date în timp continuu și să sprijine prelucrarea în timp real a volumului mare și eterogenității datelor. Platforma de date ar trebui să fie robustă, extrem de disponibilă și tolerantă la erori, fără a pierde fluxurile de date care intră. În plus, măsurile de securitate a datelor ar trebui să prevaleze pentru a păstra confidențialitatea utilizatorului, în timp ce se ocupă de date care pot identifica utilizatorul. De exemplu, datele generate de un telefon inteligent al utilizatorului sau de vânzarea electronică de bilete trebuie să fie anonimizate pentru a proteja informațiile sensibile și private. Sistemul platformei de date ar trebui să stabilească politici sigure pentru acordarea drepturilor și rolurilor de acces utilizatorilor autorizați care sunt eligibili să acceseze date.

273. Soluția rentabilă pentru platforma de date și soluția de management ar trebui abordată, prin soluții de găzduire în cloud. Multe agenții se îndreaptă spre găzduirea cloud ca o modalitate de a stoca date de la distanță, de a partaja software și de a reduce costurile.

Cerere în regiunea București-Ilfov

274. Soluția de exploatare a surselor de date va fi un set de reguli de integrare și de afaceri care leagă diferitele componente și descriu definițiile, operațiunile și constrângerile pentru o gamă largă de oportunități de colectare și schimb de date. Regulile vor oferi, de asemenea, un set clar de așteptări, roluri, responsabilități și comportamente între agenția de coordonare generală, Asociația în cazul Bucureștiului, operatorii de transport, pasageri, precum și alte părți interesate, cum ar fi părțile interesate ale sistemului de informații de călătorie.

275. În regiunea București-Ilfov, există o oportunitate mare de a înființa și de a opera **o platformă de prelucrare a datelor unificată și deschisă** prin subsistemul de stocare și prelucrare a datelor deja disponibil în platforma OMNIA recent actualizată implementată în SMTB. Subsistemul de baze de date existent are potențialul de a îndeplini toate cerințele funcționale în gestionarea unor cantități mari de fluxuri de date din surse de date eterogene în mod scalabil, distribuit și agnostic tehnologic. Este necesară extinderea și integrarea ulterioară cu bazele de date de la alte părți interesate din STI, precum operatorul parcului de transport public și centrului de management, pentru a asigura o platformă unificată de prelucrare a datelor.

276. Un rezumat al surselor de date esențiale, aplicarea acestora în serviciile STI și ICP pentru zona București-Ilfov este prezentat în Tabelul 21 de mai jos:

<i>Date</i>	<i>Asistență la implementarea eficientă a serviciilor STI</i>	<i>Asistență la estimarea ICP-urilor</i>
Date de localizare automată a vehiculelor (LAV) – parc de transport public dotat cu dispozitive de urmărire și transmisie GPS. - Poziția autobuzului - Viteza medie pe secțiune - Distanța până la stația TP - Estimarea orei de sosire	- Respectarea orarului - Prioritatea la semafor - Managementul benzilor - Sistem de informare a pasagerilor	- % reducere a întârzierilor parcului TP la intersecții - % creștere a timpilor medii de călătorie - Timpul total de călătorie a pasagerilor - % reducere a emisiilor - % din deplasări cu vehiculul gol (mers în mort)
Date de numărare automată a pasagerilor (NAP)	- Aglomerarea vehiculelor pentru sistemul de informare a pasagerilor - Analiza transferurilor și optimizarea rețelei de transport public - Planificarea serviciului de transport public	- Numărul de pasageri (-km) pe linie și pe stație - Cererea pasagerilor - Ocuparea vehiculului
Camere video (sisteme de supraveghere la intersecții, stații și vehicule la bord)	- Controlul și siguranța fluxurilor de pasageri - Sancționarea vehiculului	- timpul de răspuns și timpul de recuperare de la eveniment - Nr de sancțiuni
Detectoare de bucle și alte date despre senzori conectate la diferite tipuri de active, semnale și comutatoare	- Managementul adaptiv al controlului traficului - Prioritatea la semafor - Starea și condițiile traficului	- % reducere a întârzierilor parcului TP la intersecții - % creștere a timpilor medii de călătorie - Timpul total de călătorie a pasagerilor - % reducere a emisiilor
Datele aplicației de telefon inteligent	- Planificarea călătoriei, sistemul de informare a pasagerilor - Mobilitatea ca serviciu - Date și comportament de călătorie personal - Analiza transferurilor și optimizarea rețelei de transport public - Proiectarea rețelei și a serviciilor, inclusiv poziționarea stației, topologia liniei și proiectarea capacităților respective - frecvențele serviciului pe termen mediu, dezvoltarea orarului și programarea vehiculelor și a echipajului	- Timp de așteptare pentru pasageri (mediu și maxim) - Numărul de pasageri pe vehicul - Feedback privind calitatea serviciilor - Notificări de incidente
Date cu carduri inteligente și date de vânzare de bilete electronică	- Date și comportament de călătorie personal - Analiza transferurilor și optimizarea rețelei de transport public - Proiectarea rețelei și a serviciilor, inclusiv poziționarea stației, topologia liniei și proiectarea capacităților respective - frecvențele serviciului pe termen mediu, dezvoltarea orarului și programarea vehiculelor și a echipajului	- Acces cerere de călătorie și modele OD - Comportamentul de alegere a rutei - Durata de așteptare și frecvența la transfer - Analiza pieței modelelor de călătorie ale deținătorilor de carduri individuale și ale grupurilor de utilizatori

Tabelul 21: Surse de date esențiale

277. Disponibilitatea crescândă a surselor de date în regiunea București-Ilfov deschide calea spre desfășurarea tiparelor de călătorie pe baza datelor de mobilitate colectate automat, de la carduri inteligente, vânzare de bilete electronică, numărare automată a pasagerilor și aplicații pe telefoane inteligente. Aceste surse de date contribuie în mare măsură la:

- planificarea pe termen lung a proiectării generale a rețelei și a serviciilor, inclusiv poziționarea stației, topologia liniei și proiectarea capacităților respective
- planificarea tactică specifică frecvențele de serviciu pe termen mediu, dezvoltarea orarului și programarea vehiculelor și a echipajului
- analiza variațiilor temporale și teritorial ale alegerilor de destinație
- identificarea locațiilor de transfer și activitate
- asistență la evaluarea continuă a performanței serviciilor, cum ar fi analiza efectelor sezoniere și a variațiilor cererii la nivelul întregului sistem
- analiza datelor din sondajul de satisfacție a pasagerilor din aplicațiile de telefoane inteligente
- analiza comportamentului pasagerilor în timpul întreruperilor grave

278. Tot parcul de transport public (tramvaie, autobuze și troleibuze) din regiunea București-Ilfov este dotat cu GPS și sistem de urmărire a vehiculelor. Astăzi, sistemul este folosit în mai multe scopuri, inclusiv comunicarea radio, monitorizarea în timp real, strategiile de management al parcului și generarea de informații în timp real pasagerilor pentru aplicațiile de telefoane inteligente. Mai mult, datele de localizare a vehiculelor cuplate și integrate cu alte sisteme disponibile în regiunea București-Ilfov pot contribui în mare măsură la:

- Serviciul de control al vehiculului
- Măsuri de prioritate a semaforului și optimizarea planurilor de control al traficului
- Managementul benzilor
- Sistem de informații despre călătorii
- prelucrarea automată a datelor pentru indicatorii de performanță ai serviciilor de calcul precum punctualitatea și eficiența la stații, linie și sistem. De exemplu, regularitatea serviciului poate fi observată din variația intervalelor între sosirile consecutive de autobuz, dacă este integrată cu datele NAP, relația dintre regularitate și aglomerație poate fi estimată pentru a îmbunătăți orarul de serviciu.

Planificarea și operarea strategiilor STI

279. Implementarea și funcționarea STI nu încep când centrul de management al traficului (TMC) este operațional, ci în timpul fazelor inițiale de planificare, proiectare și implementare. Implicarea tuturor părților interesate active în situațiile abordate de STI și centrul de management al traficului asigură faptul că sistemul STI este configurat, dotat și are personal în mod optim pentru a obține un beneficiu deplin din investiția contribuabililor.

280. Modernizarea și extinderea STI în regiunea București-Ilfov vor necesita:

- un cadru instituțional și de reglementare robust pentru a elimina toate barierele de reglementare și colaborare. Interoperabilitatea inter și intra-sistem este o condiție cheie pentru implementarea STI.
- scheme de finanțare bine definite pentru implementarea investițiilor pentru renovarea infrastructurii fizice și tehnologice și pentru a investi în sisteme digitale. Identificarea surselor potențiale de finanțare publică și privată, elaborarea de modele

de afaceri durabile și modernizarea achizițiilor publice sunt necesare pentru a stabili STI robuste.

- un cadru complementar și Standarde, Specificații și Protocoale de Comunicare (SSPC) pentru o platformă unificată și deschisă de acces și schimb de date care integrează subsisteme diferite și partajează informații între părțile interesate. Datele și ICP trebuie să fie comparabile între părțile interesate pentru operațiunile, interoperabilitatea și monitorizarea strategiei STI.
- un program pentru resurse umane calificate prin contracte pe termen lung și scheme de plăți, formare și scheme de stimulente, recunoașteri, certificate etc. Performanța personalului STI este legată intrinsec de capacitatea de a construi și de a susține livrarea eficientă și cu succes a operațiunilor STI.

281. Se așteaptă ca TPBI, împreună cu municipalitățile, să își asume responsabilitatea de a stabili cadrul operațional STI care să cuprindă cadrele instituționale și de reglementare necesare de mai sus, schemele de finanțare, digitalizarea și centralizarea datelor și consolidarea capacității umane.

282. În principiu, va trebui dezvoltat detaliu cu privire la fiecare din cadrele, schemele și programele de mai sus. Conceptul de operațiuni poate fi folosit pentru a reflecta acțiunile și detaliile programului de extindere și actualizare STI. În mod ideal, conceptul de operațiuni va reflecta acțiunile și metodele fiecărei părți interesate din zona de management a mobilității urbane și va reflecta resursele și capacitățile necesare pentru realizarea metodei operaționale aleasă.

283. Cheia conceptului de operațiuni va fi setul de cazuri de afaceri care leagă diferite părți interesate, viziunea lor și conceptul de afaceri pentru o gamă largă de strategii stabilite și de planul financiar corespunzător. Conceptul de operațiuni va oferi un set clar de obiective de afaceri, măsuri de performanță, priorități, resurse umane, resurse tehnologice și responsabilități între Agenția de coordonare generală, Asociația în cazul Bucureștiului, operatorii de transport, pasageri, precum și alte părți interesate, cum ar fi proprietarii de aplicații de telefon inteligent, noii operatori de servicii și noile părți interesate de vânzare de bilete electronică.

284. Dezvoltarea conceptului de operațiuni necesită următorii pași:

- **Identificarea și implicarea părților interesate relevante** - trebuie să fie implicate și convinse de necesitatea implementării strategiei STI și a tehnologiei TIC selectate
- **Identificarea STI și viziunea de management al traficului**
 - a. Starea actuală a managementului parcului SMTB și TP
 - b. Nevoi
 - c. Funcții
 - d. Obiective strategice
- **Definirea conceptului de afaceri STI și managementul traficului**
 - a. Obiective
 - b. Stări finale și obiective
 - c. Parteneriate
 - d. Riscuri
- **Definirea obiectivelor/beneficiilor măsurabile**
 - a. Care este avantajul?
 - b. Măsuri de performanță
 - c. Cum se măsoară progresul
- **Definirea setului de strategii**
 - a. Acțiuni
 - b. Ce trebuie să se întâmple
 - c. Cine trebuie să o facă

- d. Interval de timp/prioritate
- e. Dependențe
- Definirea **organizării și managementului**
 - a. personal
 - b. Completare cu personal
 - c. Organizare
 - d. Relațiile dintre TMC și părțile interesate
 - e. Necesită resurse
- Definirea **planului financiar**
 - a. Buget/intervale de timp
 - b. Mecanisme de finanțare
 - c. Procese de finanțare
 - d. Probleme de achiziții

285. Dezvoltarea, programarea și încorporarea unor astfel de cazuri de afaceri ar putea fi un proces lung și detaliat, întreprins în paralel cu actualizarea, testarea și integrarea diferitelor componente ale subsistemului, instruirea personalului și procedurile operaționale. Cu toate acestea, arhitectura bine stabilită a platformei SMTB și setarea sistemului de management al parcului vor sprijini cadrul operațional necesar, rolurile și responsabilitățile cheie și structura organizațională. Sunt esențiale acorduri solide privind regulile de repartizare a veniturilor între părțile interesate.

286. Să inițieze angajamentul părților interesate relevante (de ex. primarul, grupurile de utilizatori, cetățenii (acoperind toată diversitatea în ceea ce privește sexul, vârsta, nevoile de mobilitate) etc.) și să le convingă de necesitatea implementării strategiei STI și a tehnologiei TIC care au fost propuse și selectate, următorii pași ar putea sprijini colaborarea eficientă. În general, se poate face o combinație de acțiuni în acest sens. Următoarele activități sunt importante:

- Estimarea efectelor scenariilor „nu face nimic”. Dacă este posibil, cuantificați și apoi monetizați ce se va întâmpla dacă nu se va implementa nicio măsură. Aplicarea unui model de simulare a traficului care simulează strategiile STI la nivel microscopic și mezosopic poate ajuta. Sunt disponibile metode standard de evaluare pentru a monetiza costurile de întârziere, accidentele etc. Folosiți exemple de alte orașe (unde nu au făcut nimic) ca avertisment.
- Estimarea costurilor măsurilor. Dacă pașii anteriori sunt efectuați într-un mod adecvat, estimarea este deja disponibilă. Dacă nu, faceți estimarea acum sau angajați un expert care să o facă. Dacă este necesar, elaborați una sau două soluții alternative. Includeți costurile de investiții, operațiuni și întreținere.
- Estimarea beneficiilor. Trebuie incluse toate beneficiile posibile, de ex. societale, economice. De asemenea, ar trebui luat în considerare faptul că noile sisteme ar putea duce la reducerea costurilor de întreținere și/sau gestionare. Dați exemple din alte orașe în care aceste măsuri au avut succes.
- Arătați rapoartele beneficii-costuri. Vizualizați succesul măsurilor într-o platformă digitală virtuală dublă din software-ul de simulare a traficului sau instrumente similare. Includeți fapte, cifre și fotografii.
- Găsiți surse de finanțare suplimentare sau altele. Ar putea exista unele oportunități locale, naționale sau europene de a obține fonduri pentru implementarea măsurilor. Sau explorați investițiile private și implicați institute de cunoaștere pentru cercetare și dezvoltare.

Recomandări

- Actualizarea STI în București-Ilfov ar trebui să se bazeze pe un cadru operațional și un set de reguli de afaceri cu principiul de bază pentru a permite o compoziție diferită a serviciilor în mod automat, integrat și interoperabil pentru furnizarea existentă și viitoare de servicii dinamice și eterogene. Cadrul operațional va fi piatra de temelie a planificării actualizării existente a arhitecturii sistemului STI.
- O platformă unificată și deschisă de prelucrare a datelor care integrează subsisteme diferite, distribuie informații între părțile interesate și oferă acces la date deschise va fi fundamentală pentru implementarea și funcționarea STI și a măsurilor sale.
- Dezvoltarea regulilor de afaceri cu toate părțile interesate cheie ale STI, inclusiv cetățenii, va fi un proces fundamental și detaliat care ar trebui întreprins înainte de proiectarea, implementarea, testarea și punerea în funcțiune a diferitelor componente ale sistemului și a procedurilor operaționale.
- Cadrul operațional STI (arhitectura) ar trebui să cuprindă cadrele instituționale și de reglementare necesare, consolidarea capacității instituționale, schemele de finanțare și opțiunile transparente de achiziții TIC, ca facilitatori pentru o platformă de date unificată și deschisă și o funcționare armonizată a măsurilor STI.
- Asigurarea angajamentului părților interesate în procesul de modernizare a arhitecturii STI.

Ghid

287. Scopul final pentru modernizarea și extinderea sistemului STI în București-Ilfov este de a oferi un mijloc eficient, convenabil și sigur de servicii STI pentru îmbunătățirea mobilității urbane, sprijin pentru decizii bazate pe date (bazate pe dovezi) și integrarea instituțională a configurării tuturor părților interesate în sistemul STI. Această secțiune stabilește un ghid pentru funcționalitățile STI propuse și platforma de date, care se întinde pe cinci ani, din 2021 până în 2026, și, apoi, în linii generale. Discuții suplimentare între Asociație, Primăria Municipiului București, operatori, bănci, poliție, cetățeni vor fi necesare pentru a perfecționa și confirma sau modifica acest ghid și a asigura participarea părților interesate la realizarea acestuia.

288. Se presupune că schema de modernizare a STI ar acoperi inițial îmbunătățirea serviciilor de transport public terestru și subteran (furnizate de autobuze, troleibuze, tramvaie și metrou). Cu toate acestea, ghidul va elimina orice bariere instituționale și de reglementare pentru o integrare și o colaborare unitară, astfel încât, în timp util, sistemul STI să fie scalabil pentru a implementa o gamă mai largă de servicii STI, cum ar fi gestionarea parcarilor, tariful drumurilor, Mobilitatea ca un serviciu etc.

289. Ghidul depinde de acordul părților interesate cu privire la următoarele elemente:

- descrierea exactă a poziției de bază a STI în București-Ilfov, precum și toate barierele instituționale și de reglementare și blocajele sunt identificate corect prin intermediul analizei SWOT și a altor instrumente relevante de analiză a lacunelor;
- cerințele funcționale dorite pentru viitoarele servicii STI, ICP pentru monitorizarea sistemului și a serviciilor (inclusiv o experiență excelentă a clienților), vânzarea de bilete, colectarea și partajarea datelor;
- o gamă realistă de tehnologii și standarde, atât actuale, cât și susceptibile de a fi disponibile până în 2030;
- scheme de finanțare realizabile și reguli de afaceri care pot funcționa în noul mediu de reglementare stabilit pentru STI. Autoritățile publice regionale și locale sunt în același timp părțile interesate și utilizatorii finali ai STI.

290. Alte ipoteze cheie includ:

- Cadrul instituțional și de reglementare robust care elimină toate barierele de reglementare și colaborare este acceptat și adoptat de toate părțile interesate din STI.
- cazul pentru STI este acceptat de toate părțile interesate, pe baza principiilor stabilite în PMUD și în acest raport, cu discuții despre calendarul și modul în care vor fi implementate schimbările;
- Tehnologiile TIC pentru STI sunt deja răspândite, iar programul extins de verificare și întreținere este acum în curs de desfășurare. Rezultatele programului de verificare și specificațiile funcționale STI vor planifica amplasarea echipamentelor TIC, software-ului și reînnoirea parcului.
- Standardele de colectare, prelucrare și stocare a datelor, precum și protocoalele de schimb prin tehnologiile TIC sunt eliminate treptat într-un interval de timp rezonabil pe măsură ce sunt definite regulile de afaceri și cadrele de reglementare, pentru o coordonare instituțională solidă.
- În paralel, integrarea tehnică și fizică a subsistemelor STI cheie se va desfășura pe termen scurt-mediu și va fi eliminată treptat într-un interval de timp rezonabil, pe măsură ce sunt convenite protocoalele de integrare a datelor; arhitecturile software existente ale subsistemelor STI permit creșterea treptată atât din punct de vedere fizic, cât și funcțional.
- Monitorizarea și evaluarea serviciilor STI face parte din cadrul operațional STI bazat pe operațiunile zilnice definite pentru fiecare subsistem STI, precum și acordul la nivel de servicii și indicatorii cheie de performanță detaliați prin contracte cu operatori diferiți de management al serviciilor și traficului.
- Asociația ar trebui să preia activitatea comercială, experiența clienților și comercializarea sistemului de informare a pasagerilor de la STB și Metrorrex, împreună cu funcțiile de back-office, lăsând în același timp datele esențiale ale operatorului la operatori sau făcându-le ușor accesibile;
- operatori, mijloace și rețele noi, de exemplu rețeaua feroviară metropolitană, parcare poate fi adăugată la STI, în special în analiza instituțională și de reglementare, pentru proiectarea de beneficii clare și un caz de afaceri; și
- STI integrate susțin optimizarea, fiabilitatea și robustețea serviciilor de transport public, fie în cadrul serviciilor operatorilor majori, fie între operatori și Asociație.

291. Având în vedere schimbările semnificative necesare pentru atingerea obiectivelor, poate fi util să se ia în considerare ghidul și planul de implementare detaliat în cel puțin patru etape, caracterizate în general după cum urmează:

- **Faza 1 – Planificare Inițială (2021-2022)** – stabilirea măsurilor instituționale și de reglementare (organizare, modele de afaceri, venituri și acorduri de partajare a datelor) și lansarea oportunităților de finanțare din fonduri publice și private pentru reînnoirea și extinderea tehnologiei TIC, atât fizice, cât și funcționale, care va permite operațiuni de servicii STI unitare. Stabilirea personalului și a abilităților necesare pentru părțile interesate ale sistemului STI.
- **Faza 2 - Implementarea (2022 – 2024)** - lansarea platformei/serverului de date inițiale pentru integrarea datelor din serviciile STB și Metrorrex și SMTB, și disponibilă tuturor părților interesate din STI în conformitate cu modelele instituționale guvernamentale și de afaceri stabilite. În cadrul acesteia, se acordă prioritate livrării timpurii a serviciilor STI integrate cu tehnologii TIC mai disponibile din punct de vedere fizic și funcțional – studiul de fezabilitate a serviciilor STI în instrumentele de simulare a traficului se realizează de obicei în Faza 1 pentru a evalua impactul și a identifica fazele de implementare și beneficiile serviciului STI pentru fiecare mijloc de transport public la scară de rețea. Actualizarea continuă a măsurilor instituționale și de reglementare.
- **Faza 3 – Monitorizare, Perfecționare și Extindere (2025 – 2027)** – încorporarea, dezvoltarea și creșterea operațiunilor serviciilor STI stabilite în Faza 2. Retragerea sistemului vechi pentru managementul parcului și validatoarele de bilete. Analiza inițială a costurilor și beneficiilor pentru a stabili ce valoare s-a obținut din investițiile în actualizarea sistemului STI, dacă sistemul îndeplinește, depășește sau nu îndeplinește așteptările inițiale. Porniți monitorizarea schimbării mijlocului de

transport public folosind suportul MaaS, date de vânzare de bilete integrată, NAP și extinderea disponibilității altor servicii STI către navetiști și operatorii de autobuz locali mai mici și sistemul de parcare.

- **Faza 4 – Dezvoltări pe termen mai lung (începând în 2027)** – retragerea biletelor rămase și altor sisteme vechi TIC pe măsură ce apar pentru reînnoirea activelor și extinderea capacității în alte aplicații de transport.

292. **Activitățile din ghid vor trebui să acopere următoarele aspecte:**

- **Guvernare instituțională** – stabilirea acordurilor instituționale și de reglementare care vor oficializa arhitectura STI, gestionarea perturbărilor, responsabilitățile și protocoalele de comunicare și raportare, echipele interdisciplinare. Închiderea sistemelor vechi care nu vor fi folosite.
- **Contractarea și achiziția tehnologiei TIC** - pentru achiziționarea, întreținerea sau îmbunătățirea oricărui element asociat cu: rețele și infrastructură de comunicații, hardware sau element fizic pentru comunicarea și prelucrarea informațiilor (terminal), software și servicii digitale.
- **Modele de afaceri** – decizii privind cadrul general de afaceri și finanțare pentru actualizarea și întreținerea STI, decizii de stabilire a prețurilor serviciilor STI, distribuirea veniturilor și a costurilor, încorporând toate avantajele tehnologiilor STI și TIC existente.
- **Infrastructura TIC la nivelul senzorilor** – configurarea achizițiilor publice TIC și UB complete, LAV, echipamente NAP pe toate vehiculele parcului de transport public, rețeaua de cititoare pe toate vehiculele STB și la toate porțile Metrorex, TIC pe toate intersecțiile semnalizate și centralizate în SMTB, cel puțin în concordanță cu specificațiile funcționale STI, un sistem cuprinzător de informare a pasagerilor cu privire la stațiile cheie de transport public și hub-urile de schimb pentru toate serviciile de transport public, aplicația de telefon inteligent pe mai multe mijloace de transport, vânzarea de bilete și rețeaua de vânzare.
- **Infrastructura TIC la nivel de comunicații** – stabilirea și adoptarea standardelor de interoperabilitate, specificațiilor și protocoalelor de comunicații (SSPC) – se referă la protocoale standardizate, interfețe și acorduri ale subsistemelor pentru a funcționa împreună în mod integrat și interoperabil, inclusiv comunicarea senzor-software/dispozitiv care nu implică resurse umane. Protocoalele de comunicare ar trebui să se adreseze rețelelor de comunicații private și publice și să susțină protocoalele de comunicare US NTCIP și EU DATEX.
- **Managementul datelor (colectare, stocare, prelucrare, publicare)** – decizii și standarde privind stabilirea și managementul serverului centralizat de date, inclusiv scalabilitatea, confidențialitatea, integritatea și aplicarea algoritmilor de prelucrare și învățare a datelor pentru automatizarea proceselor de monitorizare, executarea și raportarea serviciilor. Protocoale și IPA pentru publicarea datelor în format de date deschise, permițând terților să creeze servicii sau soluții pentru a îmbunătăți lacunele sistemului de transport și bunăstarea cetățenilor.
- **Armonizarea strategiilor STI** – decizii privind monitorizarea și evaluarea serviciilor STI, în special pentru gestionarea perturbărilor.
- **Capacitatea instituțională** – decizii care vor dezvolta capacitatea instituțională a tuturor părților interesate, atât din sectorul public, cât și din cel privat, responsabile de furnizarea de servicii STI, cu resurse calificate, proceduri eficiente și echipamente adecvate.

293. Toate acestea trebuie să fie sprijinite printr-un regim clar de guvernare și structuri organizaționale adecvate, precum și prin coordonarea proceselor de achiziții și management între operatorii actuali.

Recomandări

- Cu informațiile din acest document și ghid, se recomandă luarea deciziilor necesare pentru a stabili și a acoperi modul în care o viitoare planificare a rețelei TP, vânzarea de bilete

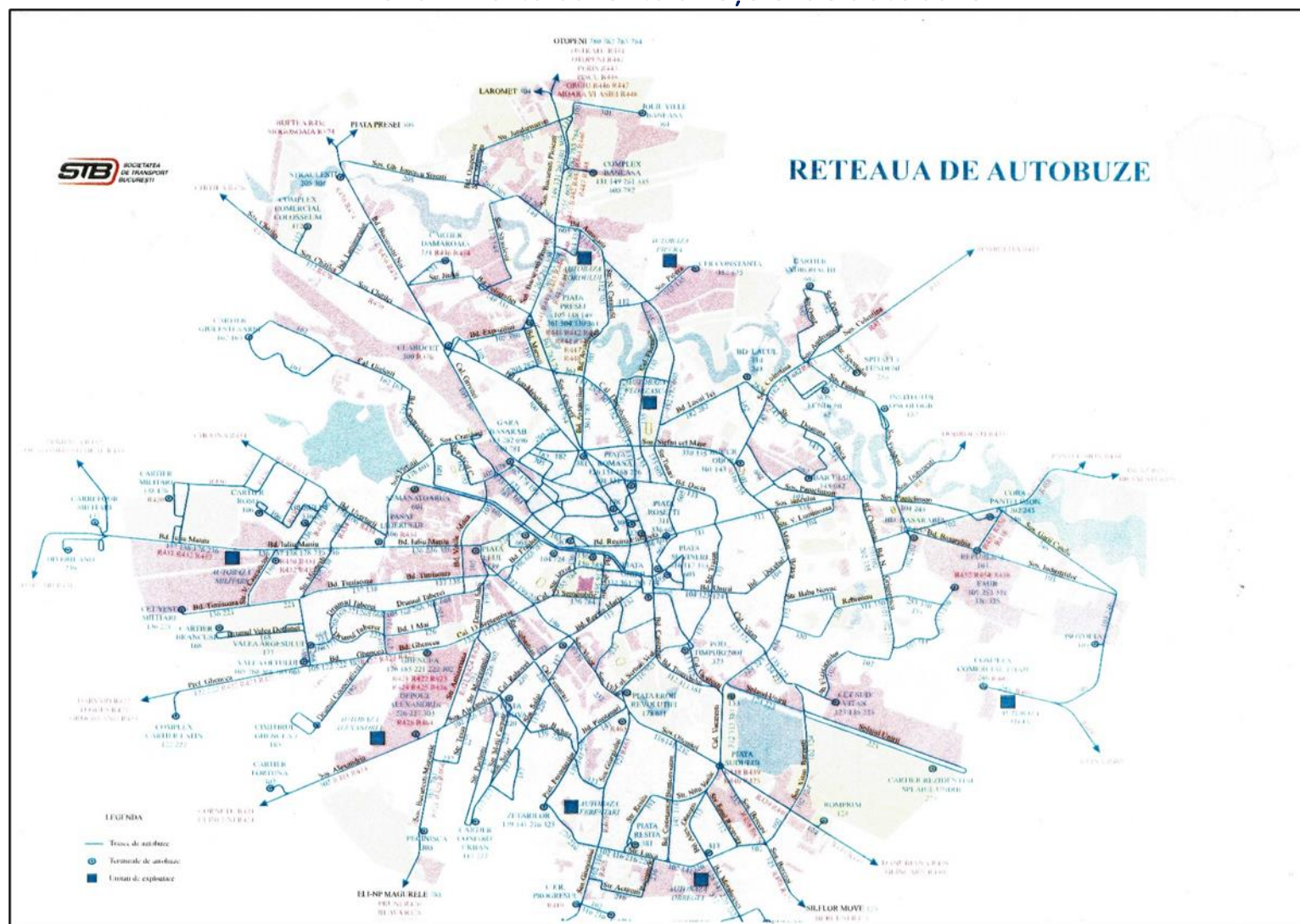
integrată și măsurile STI ar putea funcționa în rețelele și serviciile de transport public, aspectele practice ale dezvoltării și implementării, ce părți interesate ar trebui să fie implicate și în ce calitate. Recomandări

- Pregătirea Planului de Implementare cu extensii, bugete, responsabilități și termene planificate, după ce sunt stabilite deciziile de mai sus.
- Adoptarea de rapoarte anuale privind starea actuală a sistemului, performanța afacerii și a serviciilor, pentru toate părțile interesate din sistemul STI din regiunea București-Ilfov. Rapoartele ar trebui să fie deschise publicului și transparente pentru operatorii și utilizatorii de sistem.
- Stabilirea și estimarea indicatorilor de performanță ai sistemului STI pentru toate componentele sistemului, pentru a monitoriza execuția strategiei politice. Se recomandă definirea strategiei politice care include indicatori și criterii de performanță (valoarea indicatorului căutat sau care nu trebuie depășită) pentru a accelera operabilitatea sistemului STI.
- Indicatorii de performanță trebuie să abordeze și să includă siguranța și securitatea în toate mijloacele de transport (în ceea ce privește sexul, vârsta, activitatea, comportamentul, infrastructura), impactul emisiilor și sănătății, disponibilitatea mai multor mijloace de transport pentru logistica pasagerilor și a orașului, costul mobilității pentru toate părțile interesate (incl. industria, autoritățile publice și cetățenii), pe lângă sistemul STI și indicatorii performanței serviciilor.

294. Modernizarea STI pentru regiunea București-Ilfov va trebui să fie însoțită de eforturi de consolidare a capacităților atât în sectorul public, cât și în cel privat pentru a asigura furnizarea continuă a managementului traficului și a operațiunilor de transport public care vor îndeplini obiectivele politice definite în PMUD. Consolidarea capacității prevede suficient personal calificat în mod adecvat, sisteme și proceduri eficiente, echipamente și finanțare. Cheia consolidării capacității este dotarea cu personal și acest lucru va necesita o evaluare a deficiențelor de resurse și competențe, precum și dezvoltarea de măsuri pentru soluționarea acestora, inclusiv recrutarea și instruirea personalului. În acest scop, mai mulți pași sunt considerați esențiali:

- Consolidarea capacității în cadrul departamentelor STI ale fiecărui părți interesate;
- Îmbunătățirea performanței în zonele în care există puncte slabe cunoscute, cum ar fi operațiunile de transport public, managementul parcului și controlul traficului (sectorul public și privat):
 - a. Identificarea problemelor care decurg din lipsa resurselor și abilităților;
 - b. Identificarea, împreună cu instituțiile relevante, a cerințelor și deficiențelor de resurse umane existente și proiectate (perioada de 5-10 ani) (de ex. adecvarea structurilor organizaționale, posturile care trebuie ocupate, numărul de personal necesar și calificările acestora);
 - c. Evaluarea cerințelor de instruire pentru personalul existent și personalul suplimentar necesar
 - d. Identificarea cerințelor de echipament și software (și deficiențele) necesare pentru ca toate funcțiile să fie îndeplinite în mod eficient (de ex. echipamente de birou, instrumente software etc.) în prezent și în viitor (perioada de 5-10 ani)
 - e. Identificarea constrângerilor de finanțare
- Elaborarea programelor de formare adecvate, inclusiv formare pentru părțile interesate din sectorul public și privat;
- Identificarea necesității de a furniza asistență de specialitate și mentorat pentru fiecare parte interesată.

VII. Anexa I: Harta curentă a rețelei de autobuze



VIII. Anexa II: Rețea de autobuze Re-proiectarea Zonelor de Studiu

295. Anexa prezintă grupările propuse de servicii de autobuz în zona urbană a Bucureștiului pentru analizele zonei. O abordare similară ar fi folosită pentru rutele regionale de autobuz. Pentru fiecare zonă sunt indicate aliniamentele și frecvențele serviciilor și sunt comentarii scurte. Rutele de autobuz au fost clasificate drept:

- Radiale – circulă spre centrul orașului.
- Orbitale – leagă zonele suburbane adiacente, intersectându-se cu serviciile radiale. În cazul în care o rută orbitală deservește mai multe zone de studiu, aceasta a fost alocată zonei care conține cea mai lungă secțiune.
- Locale – circulă în întregime într-o anumită zonă suburbană, care leagă, de obicei, o zonă rezidențială de un hub local.

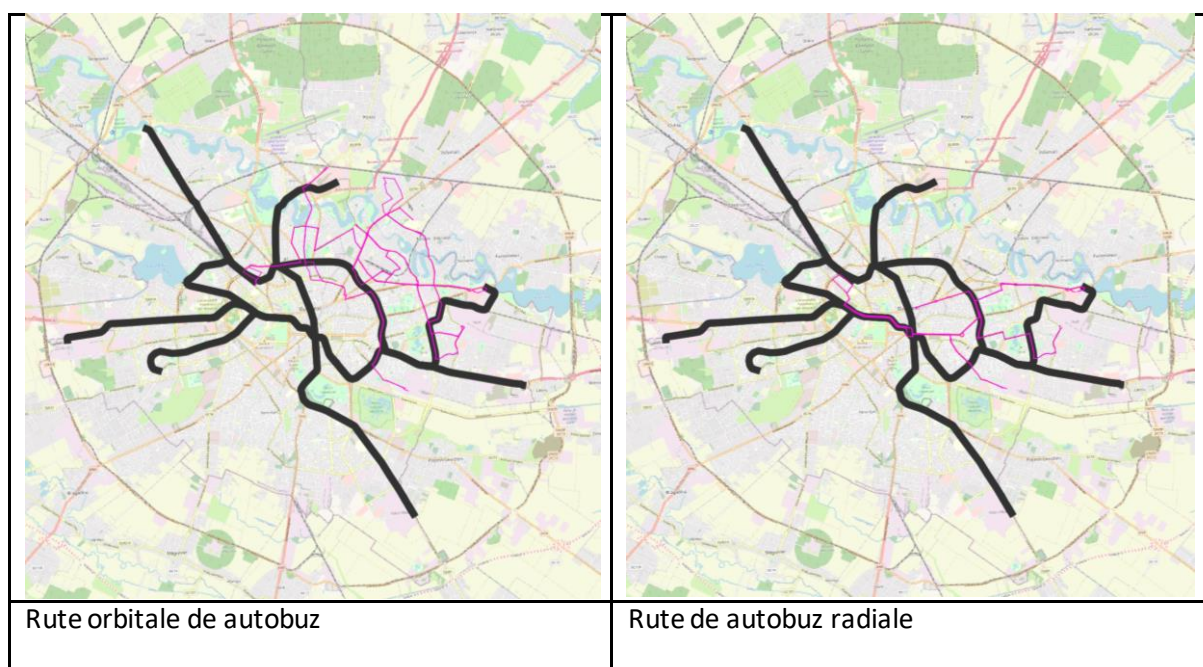
296. Frecvențele de serviciu sunt afișate ca număr de plecări pe direcție în fiecare dintre următoarele ore:

- Luni - Vineri 06.00-06.59, 07.00-07.59, 12.00-12.59
- Sâmbătă/duminică 12.00-12.59

297. Trebuie remarcat faptul că unele dintre shapefile-urile folosite în hărți nu au fost actualizate la aliniamentele actuale, dar dispunerea generală a serviciilor în fiecare zonă este corectă și suficientă în acest scop.

Zona de Studiu Est

Studiu pentru a include municipalitățile adiacente: Voluntari



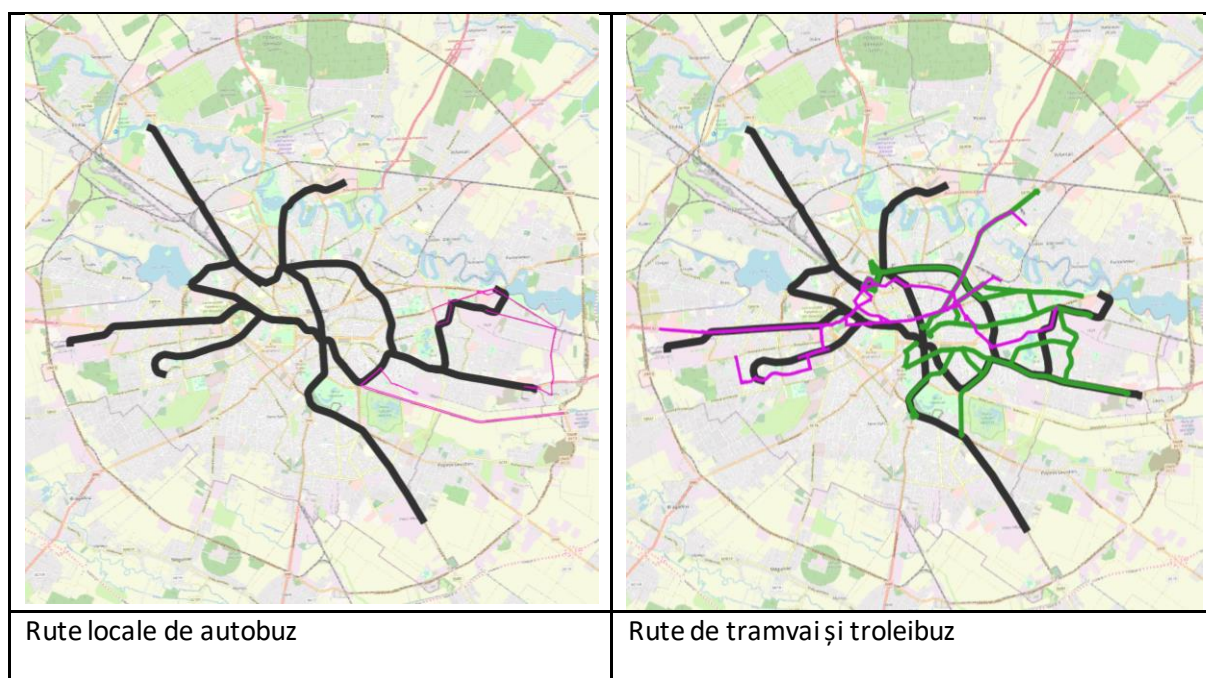


Figura 33: Serviciile zonei de studiu de est pe clase de servicii

zonă	mod	clasă	serviciu	denumire	MF-6	MF-7	MF-12	Sa-12	Su-12
NW	autobuz	L	204	204: Greenfield - Straulești	4	3	2	2	2
NW	autobuz	L	231	231: Piața Presel - Cartier Henri Coanda	3	3	3	2	2
NW	autobuz	L	261	261: Complex Comercial Baneasa - Piața Presel	2	2	2	1	1
NW	autobuz	L	304	304: Piața Presel - Straulești	5	4	4	3	3
NW	autobuz	Q	105	105: Valea Oitului => Piața Presel Libere	8	7	4	5	5
NW	autobuz	O	112	112: C.F.R. Constanta => Complex Comercial Colosseum	7	5	5	5	5
NW	autobuz	O	282	282: Gara Basarab => Sos. Fundeni	12	9	5	6	6
NW	autobuz	O	330	330: Piața Presel Libere - Faur	6	8	5	4	4
NW	autobuz	O	335	Bus 335: Faur => Complex Comercial Baneasa	18	11	7	9	9
NW	autobuz	R	131	131: Complex Comercial Baneasa => Piața Romana	12	12	6	7	7
NW	autobuz	R	162	162: Gara Basarab => Magazinul 16 Februarie	5	6	4	2	2
NW	autobuz	R	163	163: Giulești Sarbi => Vasile Parvan	6	6	4	3	3
NW	autobuz	R	300	Bus 300: Bd. Nicolae Balcescu => Clabucet	18	14	10	10	10
NW	autobuz	R	301	301: Jolie Ville Baneasa - Piața Romana	13	8	5	6	6
NW	autobuz	R	331	331: Cartier Damaroala - Piața Romana	13	7	6	6	6
NW	autobuz	R	361	361: Baneasa - Unirii 2	2	2	2	2	2
NW	autobuz	R	605	605: Piața Sf. Vineri - Complex Comercial Baneasa	12	8	7	5	5
NW	autobuz	R	331bis	331bis: Petrom City - Piața Romana	1	3	1	0	0
Nr. de autobuze				18					
NW	tramvai	L	3	3: Piața Presel - Mezes	5	5	4	4	4
NW	tramvai	R	24	24: Vasile Parvan Bd. Banu Manta => Cartier Damaroala	4	4	3	3	3
NW	tramvai	R	44	44: Cartier 16 Februarie - Vasile Parvan	4	4	4	2	2
NW	tramvai	R	45	45: Mezes => Bd. Banu Manta Gara de Nord	4	4	3	3	3
Nr. de tramvaie				4					
NW	troleibuz	R	65	65: Dridu => Sfinții Volevozi	7	5	4	3	3
NW	troleibuz	R	86	86: Stadionul National Lia Manoliu => Dridu	7	5	4	3	3
NW	troleibuz	R	97	97: Straulești - Sfinții Volevozi	9	7	6	6	6
Nr. de troleibuze				3					

Tabelul 22: Servicii pentru zona de studiu de est

298. Această zonă are 16 rute de autobuz:

- Doar trei sunt radiale datorită furnizării ridicate de servicii de tramvai și troleibuz radiale. Cele mai înalte niveluri de serviciu sunt pe cele trei radiale.

- Doar două servicii circulă la frecvență joasă, ruta 223 care deservește centrala electrică CET Sud, ruta 243 un serviciu local în Pantelimon și ruta 343 către Institutul Oncologic.
- Există un număr relativ mare de servicii orbitale, în special între sectoarele de est și nord-est.

Zona de studiu din nord-vest

Studiu pentru a include municipalitățile adiacente: Chitila-Mogosoia

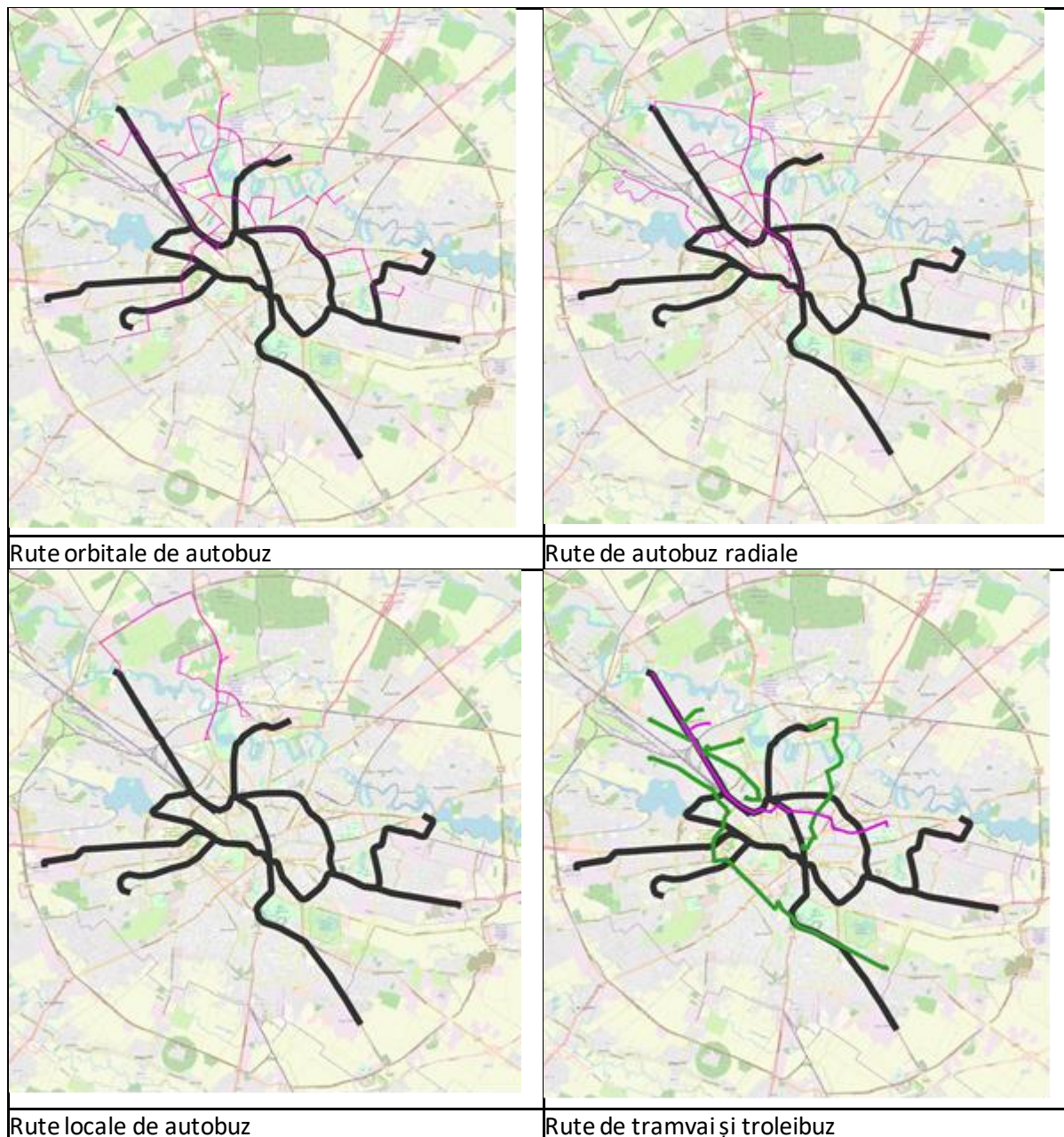


Figura 34: Servicii pentru zona de studiu din nord-vest pe clase de servicii

zonă	mod	clasă	serviciu	denumire	MF-6	MF-7	MF-12	Sa-12	Su-12
------	-----	-------	----------	----------	------	------	-------	-------	-------

NW	bus	L	204	204: Greenfield - Straulesti	4	3	2	2	2
NW	bus	L	231	231: Piata Presei - Cartier Henri Coanda	3	3	3	2	2
NW	bus	L	261	261: Complex Comercial Baneasa - Piata Presei	2	2	2	1	1
NW	bus	L	304	304: Piata Presei - Straulesti	5	4	4	3	3
NW	bus	O	105	105: Valea Oitului => Piata Presei Libere	8	7	4	5	5
NW	bus	O	112	112: C.F.R. Constanta => Complex Comercial Colosseum	7	5	5	5	5
NW	bus	O	282	282: Gara Basarab => Sos. Fundeni	12	9	5	6	6
NW	bus	O	330	330: Piata Presei Libere - Faur	6	8	5	4	4
NW	bus	O	335	Bus 335: Faur => Complex Comercial Baneasa	18	11	7	9	9
NW	bus	R	131	131: Complex Comercial Baneasa => Piata Romana	12	12	6	7	7
NW	bus	R	162	162: Gara Basarab => Magazile 16 Februarie	5	6	4	2	2
NW	bus	R	163	163: Giulesti Sarbi => Vasile Parvan	6	6	4	3	3
NW	bus	R	300	Bus 300: Bd. Nicolae Balcescu => Clabucet	18	14	10	10	10
NW	bus	R	301	301: Jolie Ville Baneasa - Piata Romana	13	8	5	6	6
NW	bus	R	331	331: Cartier Damaroaia - Piata Romana	13	7	6	6	6
NW	bus	R	361	361: Baneasa - Unirii 2	2	2	2	2	2
NW	bus	R	605	605: Piata Sf. Vineri - Complex Comercial Baneasa	12	8	7	5	5
NW	bus	R	331bis	331bis: Petrom City - Piata Romana	1	3	1	0	0
bus Count					18				
NW	tram	L	3	3: Piata Presei - Mezes	5	5	4	4	4
NW	tram	R	24	24: Vasile Parvan Bd. Banu Manta => Cartier Damaroaia	4	4	3	3	3
NW	tram	R	44	44: Cartier 16 Februarie - Vasile Parvan	4	4	4	2	2
NW	tram	R	45	45: Mezes => Bd. Banu Manta Gara de Nord	4	4	3	3	3
tram Count					4				
NW	trolleybus	R	65	65: Dridu => Sfinitii Volevozi	7	5	4	3	3
NW	trolleybus	R	86	86: Stadionul National Lia Manoliu => Dridu	7	5	4	3	3
NW	trolleybus	R	97	97: Straulesti - Sfinitii Volevozi	9	7	6	6	6
trolleybus Count					3				

Tabelul 23: Servicii pentru zona de studiu din nord-vest

299. Zona de nord-vest are 18 rute de autobuz.

- Cele nouă radiale se împart în trei coridoare principale. De la vest la est, acestea sunt Cartier 16 Februarie, Bd. Ion Mihalache (inclusiv ruta de frecvență foarte înaltă 300) și Aviatorilor.
- Există, de asemenea, o legătură radială de joasă frecvență pe ruta 361 între complexul comercial Băneasa și centrul Bucureștiului.
- Patru rute locale leagă suburbiile nordice exterioare de hub-uri.
- Există cinci servicii orbitale, inclusiv ruta lungă 330/335, un coridor care circulă la o frecvență foarte mare între Băneasa și șantierul industrial FAUR din suburbiile de est.

Zona de studiu sud-vest

Studiu pentru a include municipalitățile adiacente: Buftea

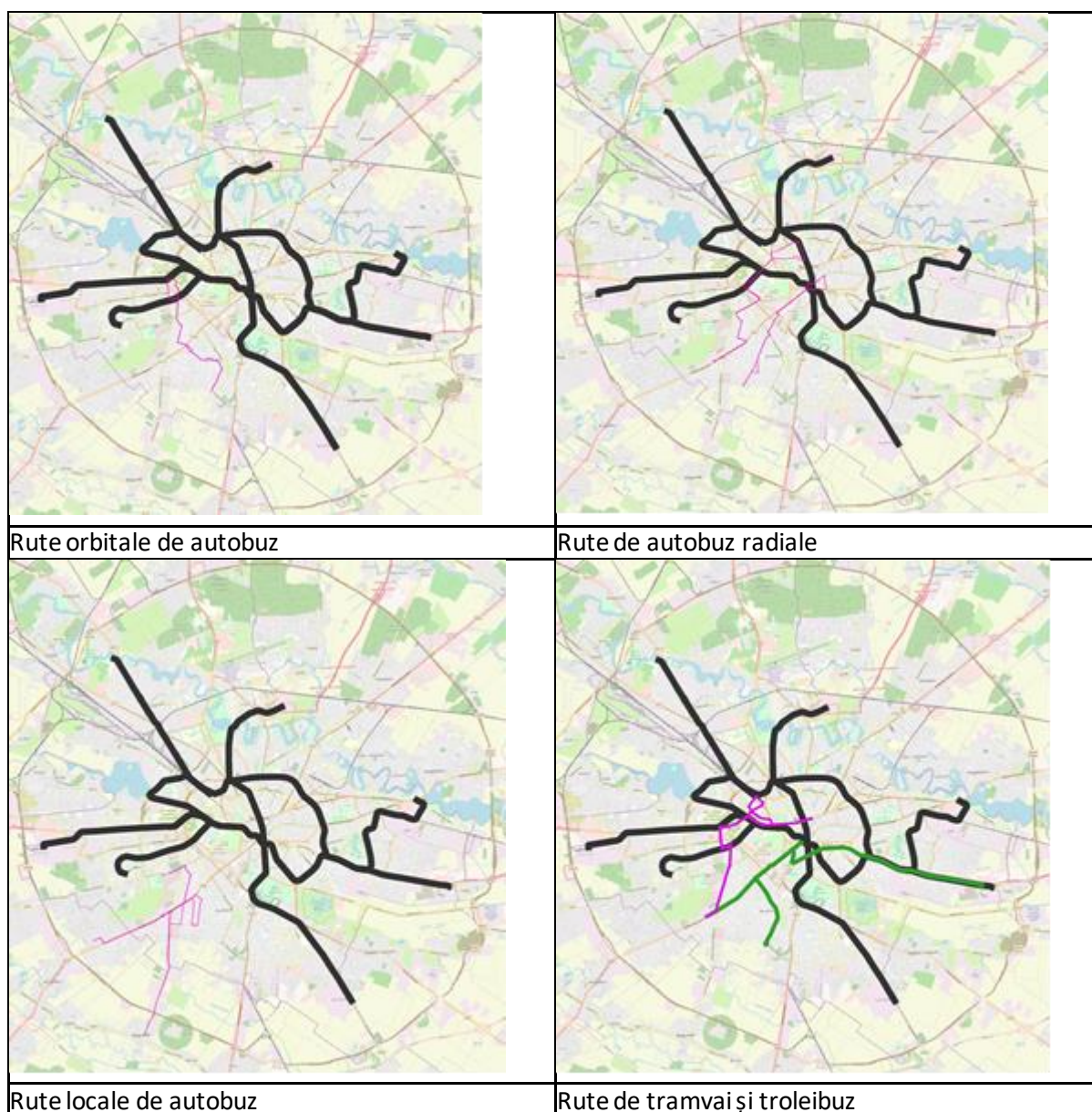


Figura 35: Serviciile zonei de studiu sud-vest pe clase de servicii

zonă	mod	clasă	serviciu	denumire	MF-6	MF-7	MF-12	Sa-12	Su-12
SW	autobuz	L	227	227: Depoul Alexandria => Piata Pucheni	5	4	3	1	1
SW	autobuz	L	302	302: Cartier Fortuna => Ghencea	7	4	4	3	3
SW	autobuz	L	303	303: Depoul Alexandria => Peci nisca	2	2	1	1	1
SW	autobuz	O	139	Bus 139: Piata Leul => Zetariilor	24	18	13	11	12
SW	autobuz	R	117	Bus 117: Cartier Confort Urban => Piata Sf Vineri	21	21	14	10	10
SW	autobuz	R	226	Bus 226: Depoul Alexandria => Piata Romana	15	9	8	8	8
Nr. de autobuze									
SW	tramvai	O	11	11: Cartier 16 Februarie => Romprim Zetariilor	5	6	4	5	5
SW	tramvai	O	23	23: Zetariilor => Complex RATB Titan Faur	5	5	2	4	4
SW	tramvai	R	7	7: Piata Unirii => C.F.R. Progresul	7	8	6	4	4
SW	tramvai	R	32	Tram 32: Depoul Alexandria => Piata Unirii	29	24	20	17	17
SW	tramvai	R	47	47: Ghencea => Piata Unirii	5	4	4	4	4
Nr. de tramvaie									
SW	troleibuz	R	96	96: Depoul Alexandria => Gara de Nord	8	7	5	5	6
Nr. de troleibuze									
			1						

Tabelul 24: Servicii din zonă de studiu sud-vest

300. Sud-vestul are șase rute de autobuz.

- Trei dintre acestea sunt servicii locale de joasă frecvență.
- Unul orbital, de frecvență foarte mare 139 dintre Piața Leul și Zețarilor a fost atribuit acestei zone. Ar trebui luat în considerare rolul său de a permite raționalizarea serviciilor paralele.
- Cele două radiale circulă către: (a) Piața Sf. Vineri (ruta 21) efectiv o ramură a serviciului de tramvai de înaltă frecvență 32, reflectând lipsa unei linii de metrou în această parte a orașului; (b) Piața Română. Raționalizarea ambelor în paralelele lor ar trebui luată în considerare, deși lipsa capacității de rezervă a tramvaiului 32 poate fi un factor limitativ.

Zona de studiu sud-est



Figura 36: Serviciile din zona de studiu sud-est pe clase de servicii

zonă	mod	clasă	serviciu	denumire	MF-6	MF-7	MF-12	Sa-12	Su-12
SE	autobuz	L	125	125: Vulcan Berceni => Peco Sifflor Move	4	3	2	1	1
SE	autobuz	L	141	141: Vulcan Berceni => Zetariilor	12	11	8	7	7
SE	autobuz	L	216	216: Zetariilor - Piata Sudului	3	3	2	1	1
SE	autobuz	L	241	241: Biserica Sf Brancoveni - C. Aparatorii Patriei	6	5	3	3	3
SE	autobuz	L	323	323: Universitatea Crestina D. Cantemir => Zetariilor	12	9	8	9	9
SE	autobuz	O	102	Bus 102: Bd. Basarabia => Gara Progresul	15	22	11	9	10
SE	autobuz	O	220	Bus 220: Piata Rahova => Vulcan Berceni	12	9	6	8	8
SE	autobuz	R	116	116: Gara Progresul => Piata Sf. Viniei	14	10	7	7	7
SE	autobuz	R	133	Bus 133: Gara Basarab => Bd. Tineretului	15	9	7	8	8
SE	autobuz	R	196	196: Gara Basarab - Piata Chingiu	3	2	3	2	2
SE	autobuz	R	232	Bus 232: Piata Unirii => Arcade Berceni	11	9	7	5	5
SE	autobuz	R	312	312: Piata Unirii => Piata de Gros	4	4	3	2	2
SE	autobuz	R	313	313: Piata Sf. Viniei => Turnu M'gurele	15	12	9	8	8
SE	autobuz	R	381	Bus 381: Piata Resita => Piata Victoriei	18	16	14	8	8
	Nr. de autobuze		14						
SE	troleibuz	L	77	77: Piata Resita => Bd. Alexandru Obregia	5	4	3	3	3
SE	troleibuz	R	73	73: Bd. Alexandru Obregia => Turnu M'gurele - Piata Unirii	9	8	6	5	5
SE	troleibuz	R	74	74: Bd. Alexandru Obregia - Piata Unirii	6	7	5	5	5
SE	troleibuz	R	76	76: Piata Resita - Piata Unirii	16	11	10	6	6

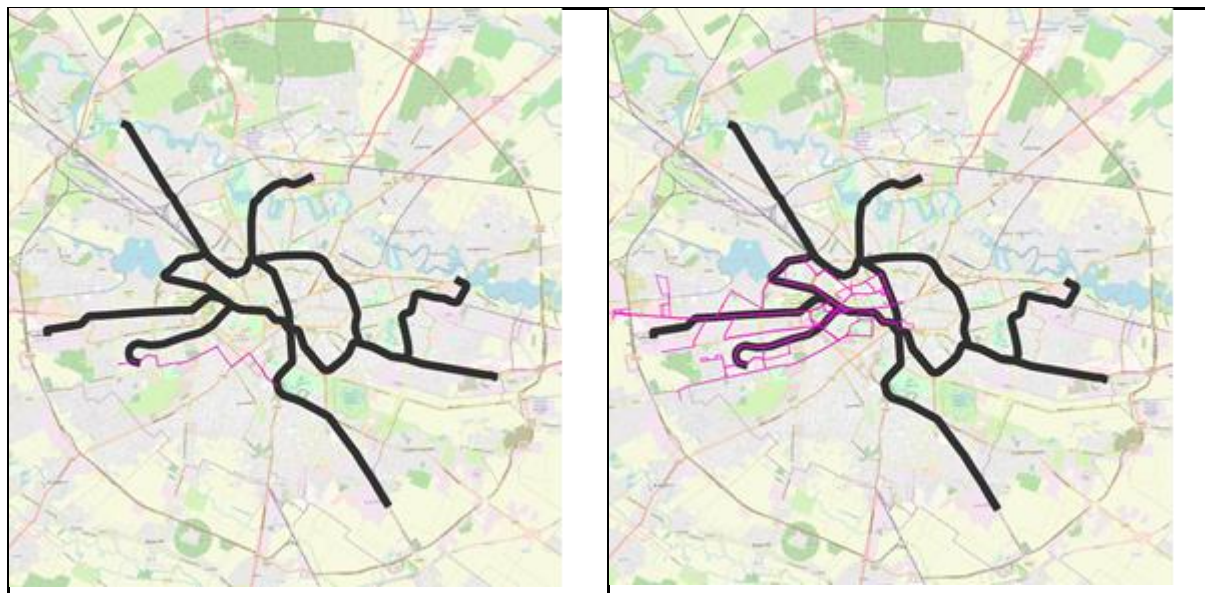
Tabelul 25: Servicii din zona de studiu sud-est

Notă: există și două servicii de tramvai în această zonă care apar în tabelele de vest și nord-vest.

301. Zona de sud-est are 14 rute de autobuz.

- De asemenea, există o rețea de rute de troleibuz radiale centrate pe Piața Sudului. O anumită raționalizare între cele șapte rute de autobuz radiale și troleibuze pare posibilă, mai ales dacă este acceptabil să se bazeze pe schimburi pentru călătorii către anumite părți ale centrului orașului.
- Cele două rute de autobuz predominant orbitale sunt de înaltă frecvență, în special serviciul 102 între Gara Progresul și Bd. Basarabia din suburbiile de est. Înțelegerea modului în care această rută se încadrează în oferta orbitală mai largă poate ajuta la raționalizarea altor rute paralele cu frecvență mai mică.
- Cinci rute locale oferă legături către zonele rezidențiale și de angajare de la marginea sudică a municipiului.

Zona de studiu vestică



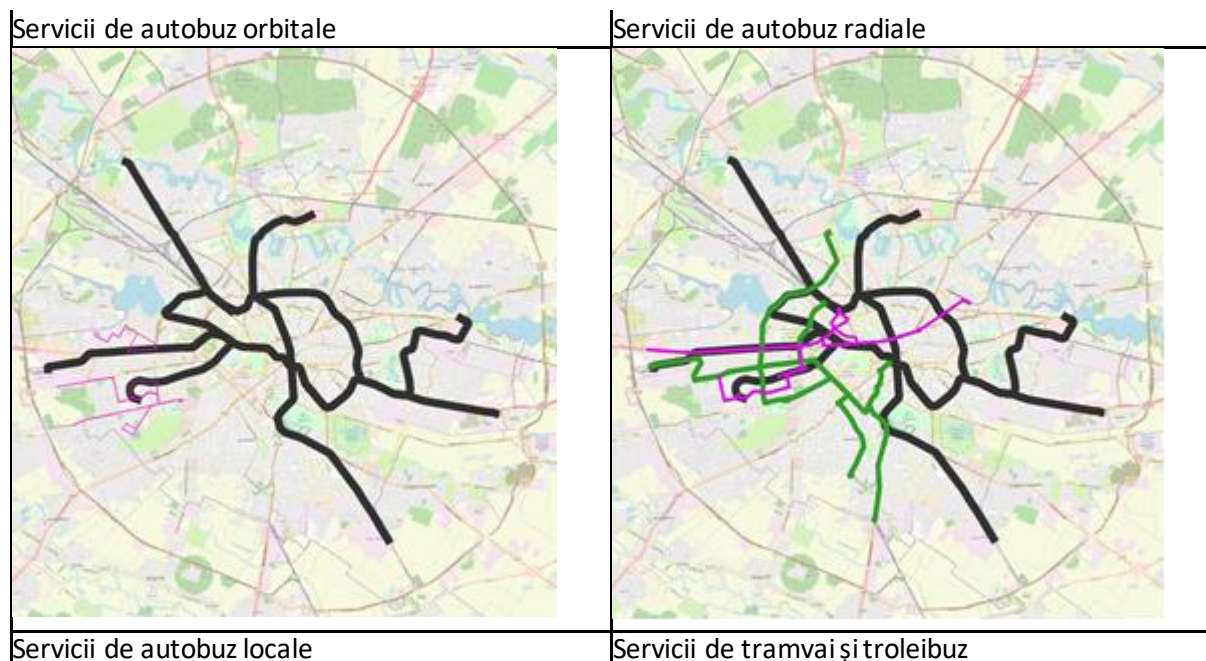


Figura 37: Serviciile zonei de studiu vestice pe clase de servicii

zonă	mod	clasă	serviciu	denumire	MF-6	MF-7	MF-12	Sa-12	Su-12
W	autobuz	L	106	106: Lujerului => Cartier Rosu	2	2	2	1	1
W	autobuz	L	178	Bus 178: Cartier Militari => Sala Palatului	10	10	6	6	6
W	autobuz	L	185	185: Cimitul Ghencea 3 => Ghencea	5	4	3	3	3
W	autobuz	L	221	221: C.E.T Vest Militari => Ghencea	3	3	1	1	1
W	autobuz	L	222	222: Complex Cartier Latin => Ghencea	9	5	5	5	5
W	autobuz	L	278	278: Cartier Militari - Complex Comercial Apus	8	8	5	4	4
W	autobuz	O	173	173: Piata Eroii Revolutiei => Valea Argesului	4	4	4	3	3
W	autobuz	R	122	122: Piata 21 Decembrie 1989 => Complex Cartier Latin	6	4	4	3	3
W	autobuz	R	126	126: Piata Romana - Ghencea	2	2	2	2	2
W	autobuz	R	136	136: CET Vest Militari - Pod Izvor	5	3	3	3	3
W	autobuz	R	137	137: Carrefour Militari => Piata 21 Decembrie 1989	10	6	6	4	5
W	autobuz	R	138	138: Cartier Militari => Piata 21 Decembrie 1989	4	3	2	2	2
W	autobuz	R	168	168: Cartier Constantin Brancuși => Piata Romana	9	7	6	5	5
W	autobuz	R	205	205: Gara de Nord - Straulesti	6	5	4	4	4
W	autobuz	R	268	268: Piata 21 Decembrie 1989 - Valea Oitului	2	3	2	2	2
W	autobuz	R	336	336: Complex Comercial Apusului - Piata Rosetti	16	14	9	10	10
W	autobuz	R	368	Bus 368: Piata Romana - Valea Oitului	12	9	7	7	8
W	autobuz	R	385	Bus 385: Piata Sf. Vineri => Valea Oitului	15	8	8	8	8
W	autobuz	R	668	668: Valea Oitului => Opera National	4	5	4	4	4
Nr. de autobuze 19									
W	tramvai	O	8	8: Depoul Militari => Zetariilor	5	4	2	4	4
W	tramvai	O	25	25: Depoul Militari => C.F.R. Progresul	9	8	6	4	4
W	tramvai	O	41	Tram 41: Ghencea => Piata Presei	27	27	18	19	19
W	tramvai	R	35	35: Gara Basarab => Depoul Militari	3	4	2	2	2
Nr. de tramvaie 4									
W	troleibuz	R	61	61: Master SA => Piata Rosetti	4	3	3	3	4
W	troleibuz	R	62	62: Grup Scolar Auto => Gara de Nord	7	5	3	3	4
W	troleibuz	R	69	69: Valea Argesului => Baicului	10	8	5	5	5
W	troleibuz	R	90	90: Stadionul National Lia Manoliu => Valea Argecului	4	3	2	2	2
W	troleibuz	R	91	91: Depoul Alexandria => Piata Rosetti	3	2	2	1	1
W	troleibuz	R	93	93: Gara de Nord => Valea Argesului	8	5	4	5	5
Nr. de troleibuze 6									

Tabelul 26: Servicii pentru zona de studiu vestică

302. Zona de vest are 19 rute de autobuz.

- Există două coridoare radiale principale, de-a lungul Bd. Iuliu Maniu și în cartierul Drumul Taberei/Ghencea. Ambele sunt în paralel cu liniile de metrou și rutele de troleibuz.

- Serviciile radiale au o structură cu mai multe nuclee, respectiv pornesc de la o varietate de zone rezidențiale, circulă de-a lungul unei secțiuni comune de bază, apoi se termină într-o varietate de locații centrale. Există posibilitatea de a consolida terminalele, în special în zona centrală.
- Zona are o parte relativ mai mare de servicii de joasă frecvență. Acolo unde acestea sunt în mare parte paralele cu alte servicii, acestea ar trebui revizuite pentru raționalizare, cu schimburi pentru fluxurile mai mici. Acolo unde sunt singurul serviciu către o zonă exterioară de locuințe, frecvențele ar putea fi mărite, astfel încât să devină mai acceptabile ca alimentatoare către metrou, tramvai sau alt autobuz.

Zona de studiu centrală

303. Figura 38 de mai jos prezintă aliniamentele curente pentru toate mijloacele din zona centrală.

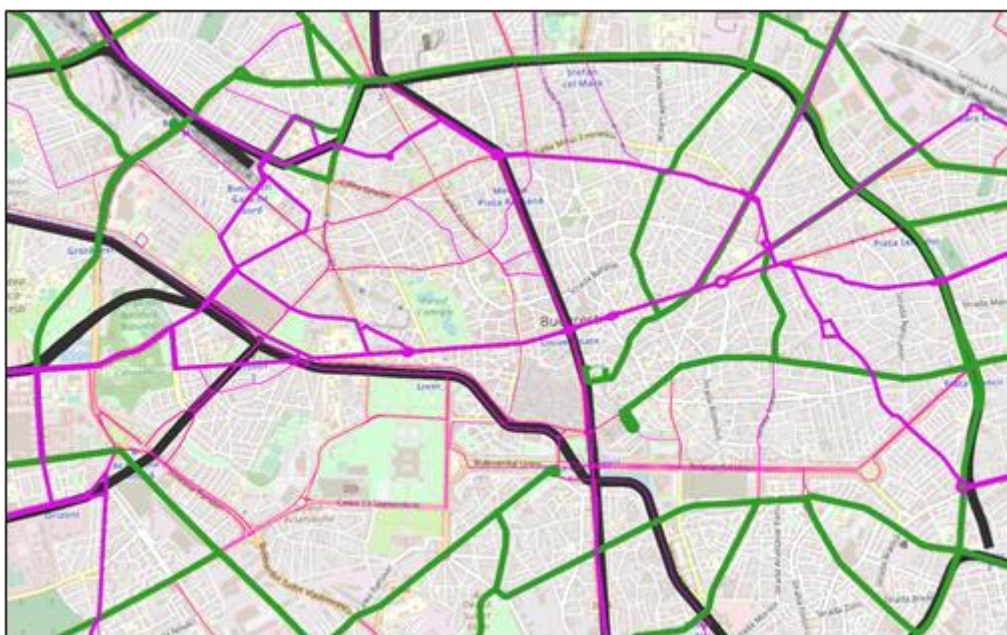


Figura 38: Alinierea centrală a autobuzului, tramvaiului, troleibuzului și a metroului

304. Studiul zonei centrale ar trebui să ia în considerare dacă este posibilă raționalizarea alinierilor. Dacă da, propunerile ar fi dezvoltate atunci când se lucrează la fiecare dintre celelalte domenii de studiu. Câteva considerații cheie:

Raționalizarea între mijloacele de transport

305. Având în vedere natura relativ fixă a infrastructurii troleibuzelor, o abordare potențială este reducerea gradului în care autobuzele și troleibuzele oferă legături similare în zonele Gara de Nord și Piața Universității. Figura 39 de mai jos arată că serviciile de troleibuz oferă acces bun la axa est-vest.

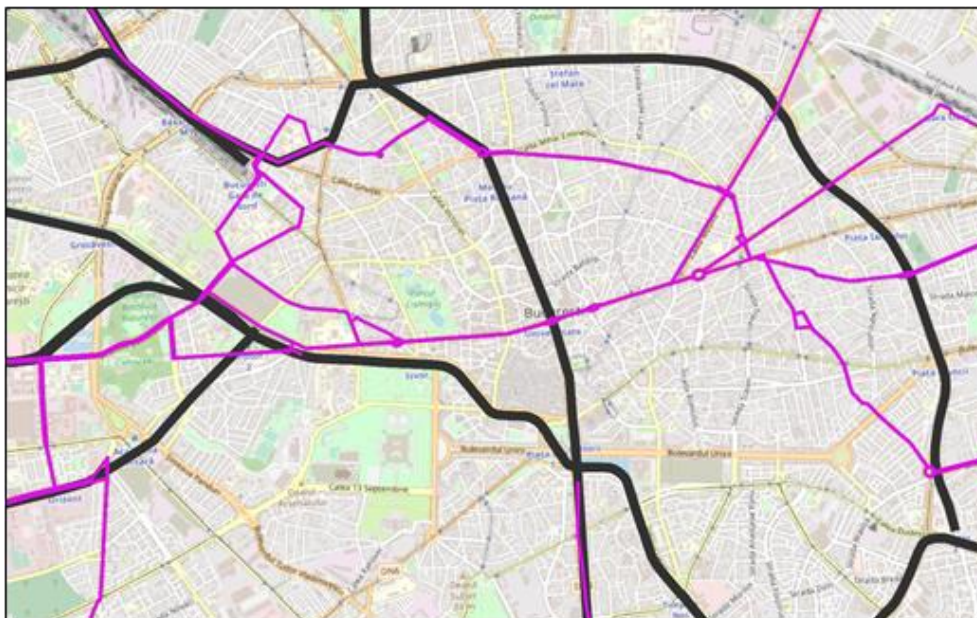


Figura 39: Alinieri troleibuze - zona centrală

Standarde de accesibilitate

306. Harta corespunzătoare a alinierilor de tramvai din zona centrală arată zona care depinde cel mai direct doar de autobuz, între Gara de Nord și Grădiniile Cișmigiu. De asemenea, aici rețeaua de autobuze are cele mai multe „cozi de rută”, în special pentru radialele din vest. Măsura în care raționalizarea este posibilă va depinde de evaluarea distanțelor acceptabile de mers de la stațiile de transport public până la obiectivele cheie. De exemplu, stația de metrou Izvor este acceptabil de aproape de Bd. Regina Elisabeta pentru persoanele care au în prezent un serviciu de autobuz direct de-a lungul bulevardului? Aceste aspecte trebuie să fie clarificate împreună cu municipalitatea. Este necesară o atenție specială pentru nevoile persoanelor cu dizabilități.



Figura 40: Alinierea tramvaielor din zona centrală

Fuziuni de rute

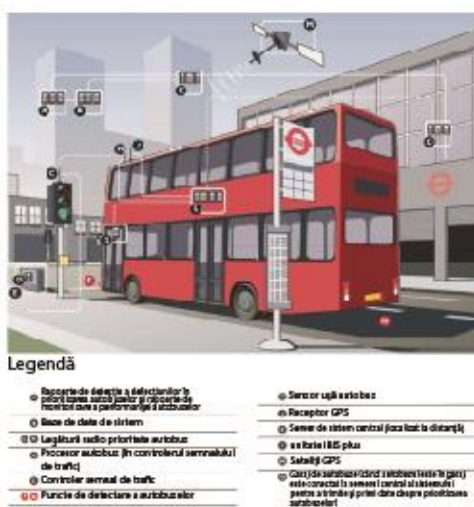
307. Fuziunea rutelor de autobuz radiale va trebui luată în considerare, ca un mijloc de reducere a suprapunerilor inutile din zona centrală. Cu toate acestea, există un risc foarte real de a crea servicii care nu pot fi apoi gestionate fiabil, ceea ce ar fi contraproductiv. Rutele de troleibuz au tendința de a circula de-a lungul orașului, dar niciuna dintre ele nu circulă între terminale în puncte opuse de la limita municipală. Această opțiune trebuie utilizată cu precauție și în paralel cu activitatea prioritară a autobuzului.

IX. Anexa III: Beneficii STI – Studii de Caz

STUDIU DE CAZ: Sistem de Localizare Automată a Vehiculelor (LAV) - sistem iBUS în Londra

Sistemul iBus din Londra este unul dintre cele mai mari sisteme LAV integrate din lume. Este un sistem cuprinzător LAV bazat pe GPS și tehnologii de suport (de ex. estimă, filtru de optimizare Kalman și software de coordonare a hărților) pentru localizarea autobuzelor și Sistemul General de Pachete Radio (SGPR) pentru transferul de date. Sistemul a fost lansat de 12 ani, din 2009, în fiecare autobuz și garaj din Londra. iBus ține evidența autobuzelor londoneze care trimit locația fiecărui autobuz către centrul LAV cam la fiecare 10s. Echipamentele cheie TIC din parc includ:

- o „unitate de bord (UB)” montată în fiecare autobuz;
- un „server de date” la garajele individuale de autobuze;
- un „server de sistem” central situat de la distanță, care deține înregistrările principale ale rutelor autobuzului, punctele lor de sincronizare, frecvențele de operare, precum și informații pentru aplicații specifice, cum ar fi locațiile detectoarelor „virtuale”, ușa deschisă și închisă pentru prioritatea autobuzului la semafor.



UB montată în fiecare autobuz este componenta cheie care colectează datele de localizare a autobuzului. Este un computer programat să primească locația autobuzului, precum și informații despre evenimentele din autobuz din diverse surse și să le stocheze în memoria sa. În ceea ce privește locația autobuzului, acesta primește informații în fiecare secundă de la un receptor GPS montat pe acoperiș și odometru și giroscop. Sistemul folosește aceste informații împreună cu algoritmi de optimizare și coordonare a rutei/hărții pentru a calcula locația autobuzelor cât mai exact posibil. Pe lângă locația autobuzului, UB înregistrează și activitățile unui autobuz de-a lungul rutei. De exemplu, înregistrează deschiderea/închiderea ușilor cu informații marcate de

timp de la senzorii uși. Informațiile despre locația autobuzului înregistrate în UB sunt încărcate automat pe serverul de date din garajul autobuzului atunci când vehiculele se întorc la depozit folosind o Rețea Locală Fără Fir (WLAN). Această rețea WLAN încarcă date pe serverele gazdă ale Depozitului cu fiecare dispozitiv UB și vehicul atribuit o adresă unică de Control al Accesului Media (MAC) și un Număr Tehnic al Vehiculului (NTV) pentru comunicări de date și identificare. Datele despre locație și activități sunt apoi redirecționate de pe aceste servere către serverul central TL prin intermediul unor legături de comunicații în zone largi pentru prelucrarea ulterioară, stocarea istoricului și raportarea managementului.

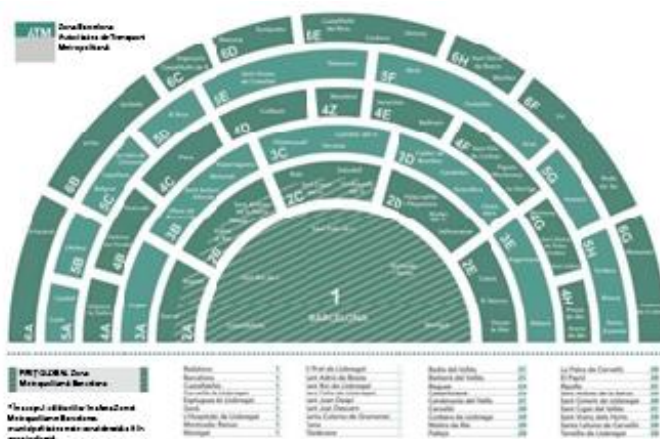
Beneficii: 1) *aplicații în timp real:* informațiile în timp real primite la centrul LAV la intervale regulate sunt folosite pentru patru aplicații principale: a) managementul și operațiunile parcului de autobuze, b) informații în timp real pentru pasageri, c) prioritatea autobuzului la semnalele de trafic și d) stocarea datelor pentru prelucrarea ulterioară; 2) *aplicații off-line:* monitorizarea îmbunătățită a serviciului de autobuze în timp real (excesul de timp de așteptare pentru pasageri este criteriul cheie de performanță adoptat în Regatul Unit pentru autobuzele care operează servicii bazate pe intervalele dintre vehicule), raportare și programare operațională îmbunătățită, estimarea timpului de staționare (profilurile timpului de staționare ajută TL să optimizeze locația detectoarelor de vehicule în furnizarea priorității autobuzului prin iBus și să ofere valori de îndrumare sistemelor

precum SCOOT sau Countdown pentru a le îmbunătăți performanța), analiza performanței autobuzelor pentru prioritatea autobuzului.

STUDIU DE CAZ: Folosirea politicii de validare a biletelor și a tarifelor în scopuri de planificare a tranzitului (Barcelona, Spania)

Rețeaua de transport public din Barcelona include autobuze metropolitane și urbane, metroul, trenurile locale și o rețea de tramvaie (din 2004). Există diferiți operatori care gestionează aceste servicii (Transports Metropolitans de Barcelona, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, Renfe și Tramvia Metropolità). Autoritatea de Transport Metropolitan (ATM) este un parteneriat interadministrativ între administrații cu drepturi de serviciu de transport, creată pentru a coordona transportul public în cadrul Zonei Metropolitane din Barcelona (ZMB), cu sprijinul Guvernului Cataloniei și al administrațiilor locale. Unele dintre misiunile sale constau în coordonarea serviciilor oferite de operatorii publici și privați, asumarea responsabilității politicii tarifare, finanțarea sistemului de diferite administrații și executarea proiectelor de infrastructură.

În acest sens, ATM a efectuat în 2001 o integrare a tarifelor și a biletelor în toată regiunea metropolitană. Pentru a face acest lucru posibil, regiunea a 296 de municipalități a fost împărțită în 6 benzi concentrice tarifare. Toate biletele de transport fac parte din sistem, iar ATM este responsabilă de prețuri. Prețul se bazează pe numărul de zone prin care trece un pasager și este legat de frecvența și lungimea călătoriei. De exemplu, pentru a merge de la Barcelona (zona 1) la Terrassa (zona 3C), trebuie cumpărat un bilet valabil pentru trei zone. Numai nu sunt penalizate.



un bilet valabil pentru trei zone. Numărul maxim de zone care trebuie plătit este 6, iar transferurile nu sunt penalizate.

Model de validare

Toate aceste informații despre validările biletelor trebuie analizate pentru a compensa în continuare operatorii de transport. Astfel, o transmisie zilnică a tuturor validărilor făcute în sistemul de transport se efectuează în sistemul integrat de management al tarifelor. Principala problemă apare atunci când un călător face o călătorie pe mai multe mijloace de transport. Pentru a rezolva această problemă și a reconstrui diferitele etape ale fiecărei călătorii, este activat un bit de monitorizare. Acesta este un cod care identifică cardul și, atunci când acesta este validat, lasă o „urmare” în diferitele mașini de validare și permite stabilirea distribuției veniturilor între operatorii de transport.

Model forfetar

Începând cu 2019, tariful pe o singură zonă se aplică pentru zona BMA (Zona 1 și Zona 2), pentru toate mijloacele de transport public, inclusiv operatorii de transport de la biletele neintegrate (operatorii de transport (trenuri regionale catalane, trenuri locale de navetă catalane și metropolitane și autobuze inter-urbane). Se estimează ca această nouă rată va conduce la o cerere suplimentară de 4,6 milioane de călătorii cu transportul public, în plus față de cele 50 de milioane de călătorii pe an efectuate în prezent între municipalitățile BMA din Zona 1 și Zona 2.

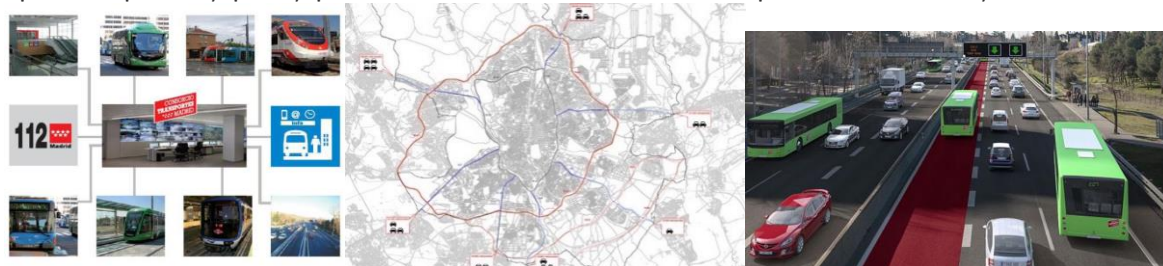
Viitorul modelului tarifar al Cataloniei

Această zonă metropolitană forfetară a fost creată în cadrul viitorului model tarifar kilometric care se va aplica din 2021 în zona MTA din Barcelona și, ulterior, în întreaga Catalonie. Modelul nou (rata = forfetară + km de călătorie + bonus de recurență) include o rată forfetară în funcție de kilometrii de călătorie în cadrul sistemului forfetar integrat, cu benzi de 5 km după primii 10 km de călătorie, în conformitate cu noua zonă tarifară (36 de municipii), care vor fi păstrate.

STUDIU DE CAZ – Management integrat al transportului public – managementul informațiilor și operațiunilor de servicii (CITRAM Madrid)

CITRAM este centrul integrat de management al transportului public al autorității de transport public din regiunea Madrid - Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM) care a devenit pe deplin operațional în august 2013, după o lungă perioadă de integrare tehnologică care a durat șase ani. CRTM are rolul de a oferi servicii de transport public de o calitate optimă locuitorilor din întreaga regiune Madrid și a municipalităților asociate, gestionând toate companiile care operează și diferitele măsuri care există între ele.

Obiectivul CITRAM nu este funcția comună a unui centru de control; scopul său este de a oferi servicii integrate de informații, conectivitate și cooperare tuturor părților interesate legate de transportul public. În timp ce deciziile și abordarea diferitelor centre de control se bazează pe funcționarea și gestionarea propriei rețele (metrou, autobuze urbane și suburbane, linie ferată etc.), CITRAM face un pas mai departe cu decizii strategice care implică toți operatorii de transport public din sistemele integrate din sistemul regional de transport public din Madrid. CITRAM permite autorității de transport public (CRTM) să devină un participant activ în sistemul de transport public, în loc de rolul de observator. CRTM conduce cooperarea și colaborarea între mai mult de 40 de operatori publici și privați pentru a oferi servicii de mobilitate optimă tuturor cetățenilor.



Cheile succesului CITRAM sunt integrarea tehnologică și centrul de date, conceptul colaborativ al sistemului, managementul informațiilor pentru a sprijini luarea deciziilor și folosirea TIC-urilor orientate către client. Platforma tehnologică permite o vizualizare unificată a peste 20.000 de camere în întreaga rețea (metrou, transferuri, camere de trafic și camere de bord). În plus, centrul are un sistem grafic de gestionare a informațiilor care identifică toate evenimentele introduse de operatorii de transport public și le administrează conform informațiilor on-line privind poziționarea și funcționarea a peste 4.000 de autobuze și 1.000 de trenuri. Aplicația colaborativă care oferă acces la mai mult de 6.000 de panouri de informații despre întregul sistem permite trimiterea informațiilor relevante către clienții de transport public către toate panourile, fără a lua în considerare care operator este proprietarul panoului.

24 de ore pe zi, 354 de zile pe an, această cantitate uriașă de informații este procesată și analizată de personal înalt calificat, instruit pentru a gestiona orice eveniment sau circumstanță care ar putea apărea în sistemul de transport public din regiunea Madrid. CITRAM este, de asemenea, conectat și primește informații de la centrul de control al Direcției Generale de Trafic (DGT), Serviciile de Urgență „112” și Consiliul municipal din Madrid.

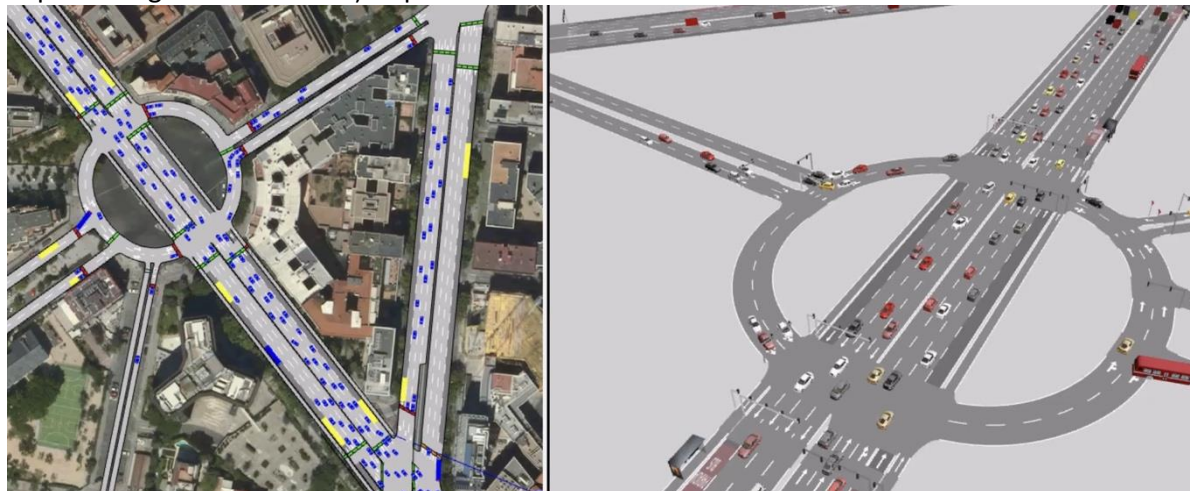
Baza de date integrată a CITRAM este folosită de CRTM pentru a furniza informații despre următorul tren sau autobuz care ajunge la stație, orice întreruperi pe rută pentru a economisi timp și a face călătoria mai confortabilă, pe toate ecranele, pagina web și aplicația pentru telefonul inteligent.

Servicii noi CITRAM și modele de Afaceri

CITRAM își transformă baza de date unificată în sistemul de date deschise, pentru a crea noi oportunități de afaceri și a facilita cooperarea între diferiții actori implicați în problemele de mobilitate, punând bazele pentru dezvoltarea viitoare a conceptelor de mobilitate ca serviciu (MaaS) pentru cetățeni și pentru a ajuta la promovarea transportului public.

STUDIU DE CAZ: Simulare de mobilitate care include toate sistemele de transport pentru gestionarea provocărilor de mobilitate (MADRID)

Madridul a devenit primul oraș din Spania care încorporează informații despre toate sistemele de transport ale orașului (2021), inclusiv noi benzi de circulație și transportul public, în Madrid 360 Mobility Simulator (model de simulare a traficului), un instrument care analizează în avans impactul asupra mobilității lucrărilor majore și a intervențiilor care se desfășoară pe rețeaua rutieră și care permite funcționarilor municipali să cunoască și să aleagă alternativa circulatorie care minimizează impactul negativ al traficului și al politicilor.



Simulare în Joaquín Costa după demolarea podului

Datorită modelului de simulare, este posibil să se estimeze impactul strategiilor de gestionare a traficului pentru zona de lucru Nudo Norte, strategiilor de prioritate a semnalului de transport public în oraș, construcției pistei pentru biciclete Castellana sau reformei coridorului verde al A-5 asupra mobilității întregului oraș atât pe drum, cât și, pentru prima dată, transportul public. Această nouă tehnologie a fost testată pentru prima dată după demolarea podului Joaquín Costa, unde a fost definită cea mai bună soluție pentru oraș.

În modelul de simulare actualizat, rețeaua rutieră a fost extinsă și detaliată la un total de 10.250 de kilometri, incluzând informații noi despre benzile de circulație, benzile de autobuz și biciclete și legăturile care reflectă fidel realitatea mobilității din capitală. În ceea ce privește transportul public, au fost adăugate rețeaua feroviară (metrou și suburban) și toate liniile de autobuz EMT, cu informații despre orele liniilor, capacitatea acestora și dimensiunile vehiculelor. În total, au fost incluse 706 de linii de transport și 8.795 de stații. În plus, modelul a fost calibrat cu situația reală a mobilității transporturilor din Madrid, obținând rezultate satisfăcătoare.

Diferiți indicatori

Indicatorii oferți de Madrid 360 Mobility Simulator sunt variați atât în situații reale, cât și în situații ipotetice: numărul de vehicule, pasagerii transportului public pe secțiune, vitezele în trafic, nivelurile de ocupare și lungimile cozii, printre altele. De asemenea, vă permite să știți unde va fi redirectionat traficul înainte de închiderea unei străzi sau a unui drum și transferul către transportul public care va fi folosit în cazul lucrărilor. Pe lângă condițiile de prognozare pentru situații viitoare, permite obținerea de informații cu privire la cauzele anumitor conflicte rutiere și propuneri de îmbunătățire a traficului în oraș, evaluarea oportunităților și riscurilor.

De mai bine de 16 ani, Consiliul Municipal din Madrid a angajat serviciile externe ale acestui simulator, care utilizează algoritmi complecși și numeroase variabile matematice și necesită tehnicieni specializați să gestioneze și să interpreteze rezultatele sale, devenind astfel un reper, atât la nivel național, cât și internațional, în folosirea modelelor de simulare a traficului. Contractul

include diferite funcții, cum ar fi analiza și tratarea datelor de mobilitate disponibile, dezvoltarea simulărilor și modelelor de trafic, evaluarea și gestionarea incidentelor de trafic, realizarea propunerilor de mobilitate legate de mediu, siguranța rutieră sau revizuirea, monitorizarea și controlul strategiilor de mobilitate urbană, printre altele.

Madrid intenționează să promoveze participarea Consiliului Municipal la forumurile naționale și internaționale legate de mobilitate și, din acest motiv, a inclus angajarea de personal calificat pentru aceste sarcini.

STUDIUL DE CAZ: Comunicare bidirecțională TIC prin colectarea de date - externalizarea către mase (crowdsourcing) în Torino, Birmingham și Santander

Informațiile de călătorie ale pasagerilor sunt o măsură foarte largă care poate avea diferite forme, în tipul de informații furnizate (statice, dinamice, contextuale), modul în care oferă informații (mașină, transport public, mers pe jos, mersul cu bicicleta, mai multe mijloace de transport), modul în care este furnizat (telefon mobil, la bord etc.) etc. Serviciile de planificare a călătoriei pe mai multe mijloace de transport (prin aplicații sau site-uri web) pot informa călătorii despre o serie de opțiuni de transport și servicii adaptate cerințelor lor specifice. Astăzi, acest serviciu a devenit intuitiv pentru majoritatea cetățenilor.

La rândul său, acest serviciu oferă părților interesate din transportul public o oportunitate excelentă de a deduce modelele de mobilitate a pasagerilor, timpii de așteptare, potențiale hub-uri de schimb, etc. Prin urmare, există o listă în creștere de caracteristici ale aplicațiilor în aplicațiile de planificare a călătoriilor pe mai multe mijloace de transport, cum ar fi:

- Planificarea rutei luând în considerare preferințele personale și datele de mediu
- Vizualizarea amprentei de mediu a pasagerului
- Date transmise de cetățeni privind hărțuirea, infrastructura și starea vehiculului (raportarea cu notificări sau transmiterea unei fotografii sau a unui videoclip despre orice incident, daune fizice la stațiile de transport public sau hub-uri, parcuri)
- Date transmise de cetățeni cu privire la calitatea serviciilor (raportare cu notificări push privind calitatea serviciilor)
- Distribuirea de știri sau notificări de incidente
- Sondaj privind calitatea serviciului

Pe lângă aceste caracteristici, pasagerii pot interacționa între ei. De exemplu, pasagerii califică rutele în ceea ce privește punctualitatea, timpul de călătorie, comportamentul șoferului și multe altele. Aceste două modalități de comunicare TIC câștigă teren față de aplicațiile simple de informații în timp real, deoarece oferă informații mai precise în timp real, pe baza experiențelor în timp real ale pasagerilor.

Beneficiile acestui sistem includ:

- Rapoartele transmise de la pasageri pot fi afișate în tabloul de bord al părților interesate, unde datele pot fi vizualizate cu diferite formate și straturi ca date tabulare sau diagrame sau hărți și prelucrate pentru a identifica acțiunea de răspuns.
- Monitorizarea calității serviciului bazată pe avertismente – necesită ca tot parcul de transport public să fie echipat cu dispozitiv de avertizare. Apoi, o prezență a pasagerilor cu serviciul de aplicații de telefon mobil va fi detectată prin semnal Bluetooth și va fi lansată notificarea push pentru un sondaj privind calitatea serviciului.

- Dacă serviciul este fiabil, oamenii ar putea fi dispuși să plătească o mică taxă pentru a folosi un serviciu (de ex. descărcarea aplicației mobile)
- Creșterea satisfacției, siguranței, securității și confortului pasagerilor din transportul public

X. Anexa IV: Tehnologie și infrastructură TIC pentru servicii STI

308. O Infrastructură a Tehnologiei Informației și Comunicațiilor (TIC) este o condiție necesară pentru implementarea serviciilor STI, oferind date relevante și de înaltă calitate din sistemele care monitorizează situația traficului.

309. Infrastructura TIC conectată pentru serviciile STI cuprinde trei dimensiuni:

- **Nivel senzor** - sisteme de colectare a datelor (sisteme de monitorizare și poziționare)
- **Nivel de comunicare** - sisteme și protocoale pentru comunicarea datelor (de ex. între centrele de control al traficului și către și de la vehicule)
- **Nivelul aplicației** - calitatea datelor (acuratețe, actualitate) și sistem de management de bază cu software

Nivelul senzorului

310. Acest nivel reprezintă sursa de informații a STI și include diverși senzori și dispozitive de colectare a datelor sistemului. Pentru a fi specific, acesta poate fi împărțit în continuare în: a) dispozitive de la pasageri, de ex. un telefon mobil inteligent care poate furniza informații despre locația pasagerului și punctul de plecare - destinație în planul de călătorie, card de autobuz care oferă informațiile de facturare și transfer. b) dispozitive în vehicule publice, de ex. placa de terminal monitorizează parametri tehnici (viteză, kilometraj, consum de ulei etc.) ale unui autobuz care circulă, cutie tarifară pentru colectarea informațiilor de plată, senzori inteligenți pentru detectarea temperaturii și umidității în autobuz, Localizarea Automată a Vehiculului (LAV), Numărarea Automată a Pasagerilor (NAP), cameră video digitală etc. c) dispozitive la stația de autobuz, de ex. placă inteligentă pentru interacțiunea cu pasagerii care așteaptă, Identificarea Automată a Vehiculului (IAV), NAP și cameră video digitală, etc. d) Dispozitive instalate pe instalații rutiere, de ex. dispozitiv de semnalizare pentru raportarea stării în timp real a drumului, stâlp de lampă inteligentă încorporat cu cititoare RFID etc. e) dispozitive folosite de echipajul autobuzului, de ex. card de personal cu etichetă RFID, dispozitiv mobil pentru comunicarea cu centrul de control.

Nivelul de comunicare

311. Nivelul de comunicare este responsabil de transmiterea informațiilor de la stratul senzor la stratul de aplicație. Include comunicarea prin cablu și comunicarea fără fir. Comunicația fără fir poate fi împărțită în continuare în comunicații fără fir publice și comunicații fără fir private. Exemple tipice de comunicații fără fir publice includ Sistemul Global pentru Comunicații Mobile (GSM), Serviciul General de Pachete Radio (SGPR), Acces Multiplu prin Repartizarea Codurilor (AMRC), Comunicarea de generația a treia (3G) și comunicarea de generația a 4-a (4G), etc. Comunicația fără fir publică poate fi utilizată pentru transmiterea stării vehiculului sau a informațiilor despre fluxul de trafic pe distanțe relativ mari. Comunicațiile fără fir private, pe de altă parte, includ de obicei Zigbee, wifi și Bluetooth etc., pot fi folosite pentru conectarea senzorilor inteligenți la terminalele instalate pe vehicule sau stațiile de autobuz. Standardele de comunicare, protocoalele și siguranța sunt esențiale pentru furnizarea unei calități ridicate a serviciilor STI.

312. Cerința indispensabilă este ca toți factorii interesați implicați în operațiunea STI să fie în contact continuu în scopuri diferite.

313. Serviciile STI necesită suportul sistemelor de comunicații care leagă senzorii, cum ar fi echipamentele UB cu aplicațiile STI, pentru a permite diferite funcții, cum ar fi:

- Trimiterea și primirea de instrucțiuni cu privire la conducere.
- Trimiterea datelor despre poziția vehiculului către Centrul de control, astfel încât de acolo să poată fi localizate și afișate, iar resursele lor personale și materiale să poată fi gestionate într-un mod eficient.
- Monitorizarea stării echipamentelor de la bord și gestionarea alarmelor declanșate de la Centrul de Control.
- Transmiterea evenimentelor legate de sistemele de semnalizare.
- Transmiterea mesajelor pentru ca pasagerii să fie informați despre orare și stațiile viitoare.
- Apeluri vocale în rândul persoanelor care se ocupă de întreținerea vehiculelor.
- Apeluri vocale în rândul personalului de securitate.
- Comunicări cu agenții externe (poliție, pompieri etc.) în situații de urgență.

314. *Nivelul aplicației* procesează datele primite de la stratul senzorului și oferă aplicații pentru pasageri sau părțile interesate ale sistemului STI. Poate fi împărțit în sub-strat de platformă și sub-strat de afaceri. În substratul platformei, metodele și algoritmi comuni sunt încorporați la mijloc în middleware prin cloud. De exemplu, algoritmi de extragere a datelor sunt implementați pentru a găsi caracterele obișnuite ale serviciului de transport public. În sub-stratul de afaceri, sunt disponibile diverse aplicații de servicii STI.

315. Pentru sistemul de metrou, unele aplicații specifice, cum ar fi difuzarea mesajelor, pot fi utilizate pe baza datelor. Pentru sistemul de autobuz, prioritatea semnalului de trafic și controlul undelor verzi pot fi aplicate pentru a menține strategia de prioritate a transportului public. Pentru managementul parcului, monitorizarea și controlul online al vehiculelor sunt folosite pe baza locațiilor în timp real ale vehiculelor, iar programarea dinamică a vehiculelor și alocarea personalului sunt folosite pentru a maximiza rata de utilizare a resurselor de personal. În contextul mai multor mijloace de transport, când pasagerii pot face transferul pe mai multe mijloace diferite, cum ar fi metroul, autobuzul și taxiul sau mersul pe jos, orarul integrat poate fi aplicat pentru a optimiza eficiența generală a sistemului. Pe baza informațiilor în timp real ale rețelei rutiere și ale vehiculelor publice, aplicațiile din perspectiva călătorilor, cum ar fi publicarea informațiilor despre trafic, interogările de călătorie și îndrumarea călătorilor, sunt implementate pentru confortul public. În cele din urmă, în acest strat sunt implementate, de asemenea, operațiuni de asigurare a siguranței publice, de intervenție în caz de urgență și de salvare, care sunt indispensabile ale sistemului de transport public.

Linii directe pentru cerințele tehnologiei TIC pentru dispozitivele din vehiculele publice

316. În mod ideal, vehiculele de transport public ar trebui să fie echipate cu dispozitive ale Sistemului Inteligent de Tranzit la bord (OBSTI), care să conțină: Unitatea la bord (UB), cutie terminal, validatoare tarifare, GPS, NAP, cameră video și afișaje cu informații pentru pasageri, pentru a permite operațiunile unei game largi de servicii de management al transportului public în cadrul STI.

317. Pentru a implementa serviciul STI legat de prioritatea semnalului de transport public, definit în acest raport, tehnologia UB trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Fiecare vehicul de transport public sau vehicul de urgență transportă o unitate de bord (UB).
- Unitatea UB colectează și transmite la fiecare 10s (ideal la fiecare 5s), cel puțin următoarele date:
 - Localizarea automată a vehiculului în latitudine și longitudine WGS84 cu marcat de timp prin receptor GPS montat pe vehicul și cuplat cu kilometrajul și giroscopul. Procesul de poziționare trebuie să fie foarte precis, cu o toleranță maximă de 5m.

- Înregistrarea deschiderii și închiderii ușilor cu informații de marcarea a timpului de la senzorii ușii
- Cod linie vehicul, cod serviciu vehicul
- Identificatorul și tipul vehiculului
- Ultimul marcaj virtual atins (puncte cheie de interes pentru serviciul de transport public), codul de identificare al ultimei stații sau intersecții de autobuz trecute
- Respectarea orarului, decalarea sau gruparea vehiculelor (întârziere în service vehicul, timp de avans sau întârziere)
- Distanța parcursă de la ultimul marcaj trecut în metri
- Viteza vehiculului
- Capacitatea portantă a vehiculului
- rețeaua mobilă (GPRS) pentru a transmite datele de poziționare, precum și trecerea vehiculului de unul dintre punctele de înregistrare predefinite către centrul de control al traficului.
- Comunicare bidirecțională sistem de rezervă, în cazul defectării UB
- Echipamentele noi UB trebuie montate într-un mod care să fie compatibil electromagnetic și cu consumul de energie, să respecte toate celelalte cerințe de siguranță în cadrul procedurilor de omologare definite.

318. În afară de cerințele tehnice, problemele legate de proprietatea echipamentelor trebuie clarificate, astfel încât cumpărătorii de vehicule, de ex. STB poate deține UB-uri, poate instala UB-uri noi și poate menține și negocia termenii și condițiile de garanție emise de furnizorul de parc public OEM. Sunt necesare proceduri certificate sau aprobate pentru montarea sigură a UB-urilor pe vehicule.

319. Montarea UB-urilor în vehicule ar trebui să permită dezvoltări viitoare atât ale UB-urilor în sine, cât și alte integrări de funcționalități care ar putea avea loc în măsura în care acestea sunt previzibile și evită perturbarea utilizatorilor.

320. Piața oferă astăzi o gamă largă de unități de bord concepute inovativ (UB) pentru a se potrivi diferitelor cerințe ale fiecărui client, permițând implementarea arhitecturilor integrate de diferite niveluri de complexitate.

321. În plus față de unitățile UB, sistemele moderne de prioritate a semnalului TP folosesc Sisteme de Numărare Automată a Pasagerilor (NAP), pentru a oferi prioritate vehiculelor de transport public cu ocupare mare. În plus, datele NAP sunt folosite pentru managementul transportului public și planificarea serviciilor.

322. NAP tradițională necesită instalarea pe vehicule și pot fi clasificate în funcție de măsurile indirecte sau directe ale pasagerilor.

- Tehnologia NAP indirectă estimează prin cântărirea tuturor pasagerilor de la bord cu ajutorul senzorilor de încărcare de la sol sau a suspensiilor sau a sistemului de frânare. Această tehnologie indirectă NAP arată greutatea totală a pasagerilor la bord, dar nu și date despre fluxul de pasageri.
- Tehnologiile NAP directe estimează pasagerii numărând oamenii când urcă sau coboară din autobuz. Sunt prezentate trei sisteme principale, care includ senzori în infraroșu și senzori de imagine video. De obicei, senzorii în infraroșu măsoară greutatea unei singure persoane pe cele două trepte ale fiecărei uși a autobuzului. Se activează atunci când se aplică o greutate minimă proiectată pe pedală. Senzorii cu infraroșu măsoară numărul de pasageri prin fascicule de lumină, care sunt întrerupte când urcă sau coboară din autobuz. Sistemul cu infraroșu este cel mai folosit pentru acest tip de aplicație și ușor de găsit în comerț. Mai mult, unele teste au

arătat că această tehnologie este capabilă să numere atât numărul total de pasageri, cât și sarcina maximă a pasagerilor cu o precizie ridicată. În plus, tehnologia cu infraroșu poate fi montată și scoasă din parcul TP. Această caracteristică permite echiparea a 10-15% din parcul TP cu dispozitive NAP, care pot fi apoi distribuite pentru eșantionarea tuturor serviciilor de transport public, de exemplu, un astfel de sistem este aplicat la Stockholm.

323. Cea mai recentă tendință în NAP folosește tehnologia Wi-Fi pentru a număra numărul de interfețe active detectate în apropiere de Puncte de Acces Wi-Fi (AP). Aceste sisteme se bazează de obicei pe identificarea adresei de Control de Acces Media (MAC) care este asociată cu o interfață Wi-Fi. Stațiile Amsterdam Schiphol Airport și Transport pentru Londra (TL) sunt exemple reprezentative de astfel de sisteme. Deși acest sistem nu este de mare prioritate pentru TPBI, acesta ar trebui considerat ca parte a planificării pe termen mediu și lung pentru serviciile STI.

Exemplu de aplicație pentru regiunea București-Ilfov în cadrul sistemului existent

Prioritatea semnalului TP cu UTOPIA

324. Prioritatea Semnalului TP poate fi furnizată de sistemul UTOPIA în conformitate cu trei metode:

- Integrare funcțională UTOPIA cu sistemul PTM (de exemplu, platforma NEXT). În această schemă, platforma PTM monitorizează parcul TP și solicită acțiuni prioritare de semnal TP. Acțiunile prioritare se bazează complet pe informațiile provenite de la platforma PTM (cum ar fi localizarea, estimarea orei de sosire, timpul de călătorie al legăturii). În cadrul platformei PTM, operatorii TP ar trebui să aibă opțiunea de a selecta diferite criterii pe baza cărora ar trebui generate cereri de prioritate și niveluri de prioritate. Primind în avans cererea de prioritate a semnalului (cu câteva minute înainte ca vehiculul TP să ajungă la intersecție), UTOPIA va adapta planurile de control al semnalului de trafic pentru vehiculele private pentru a echilibra dinamica fluxului de trafic între mașina privată și vehiculul de transport public. Această metodă este cea mai fiabilă modalitate de a obține o prioritate TP adecvată la nivelul intersecției.
- Atunci când o platformă PTM nu este disponibilă (sau nu poate fi compatibilă, din punct de vedere al protocolului de comunicație, cu UTOPIA), un server SIRI (Interfață Standard pentru Informații în Timp Real) poate fi folosit de UTOPIA pentru a furniza prioritatea semnalului TP. Serverul SIRI trebuie alimentat cu informații provenind fie de la o platformă LAV de bază, fie direct de la UB-uri (la bordul unității) instalate pe vehiculele TP. UTOPIA folosește serviciul SIRI VM, în special elementul de Monitorizare a Vehiculului, care trebuie să îndeplinească toate cerințele de colectare și transmitere a datelor enumerate mai sus pentru tehnologia UB.
- A treia metodă prin care UTOPIA poate oferi prioritate TP este folosind detectoare de vehicule TP locale sau dedicate. În acest caz, un modul software numit UTOPIA TP Locator identifică, localizează și urmărește vehiculele TP folosind o rețea de detectoare de trafic (bucle inductive încorporate în drum). Identificarea unui vehicul TP necesită transpondere la bordul vehiculelor TP. Localizatorul UTOPIA TP estimează ora de sosire la joncțiunea controlată și generează o cerere de prioritate pe baza acestor date estimate. În funcție de densitatea detectoarelor de trafic de-a lungul traseului TP, UTOPIA TP Locator poate îmbunătăți predicția timpului de sosire recalculându-l la fiecare detector de-a lungul traseului TP. Cererile prioritare sunt generate atunci când un vehicul TP intră în zona de detectare. Un dezavantaj al acestui sistem este că, deoarece datele referitoare la programul de service nu sunt disponibile, nu este posibil să se acorde prioritate selectivă TP, în comparație cu cele

două metode anterioare. Această metodă este folosită, de obicei, în aplicații mici – orașe mici, cu un parc TP de dimensiuni mici.

Soluție software și platformă de Management al Transportului Public (MTP)

325. NEXT este o platformă software, dezvoltată de SWARCO, dedicată managementului transportului public. Oferă o mare varietate de instrumente pentru a ajuta operatorii de transport public, autoritățile de transport și publicul larg:

- să îmbunătățească regularitatea serviciilor de transport;
- să ofere un serviciu de informații fiabile de înaltă calitate pentru utilizatorii finali cu recomandări de rutare, orele de călătorie ale vehiculelor, orele de sosire ale vehiculelor pe baza actualizărilor în timp real;
- să furnizeze informații printr-o gamă de canale diferite (panouri de bord și stații de autobuz, telefoane mobile, site-uri web, chioșcuri de informații etc.).

326. Principalele caracteristici ale NEXT sunt:

- o arhitectură modulară deschisă, care permite creșterea graduală a sistemului atât din punct de vedere fizic, cât și funcțional, și integrarea deplină cu alte sisteme deja existente sau de implementare viitoare;
- atenție la designul interfeței cu utilizatorul, ceea ce face sistemul extrem de ușor de utilizat;
- folosirea platformelor hardware standard și a sistemelor consolidate de telecomunicații. Modelul de date adoptat este conform cu TRANSMODE și standardele disponibile de comunicații și interfețe de date (SIRI, GTFS) sunt adoptate ori de câte ori este adecvat.

327. Principalele funcționalități ale acestei platforme sunt:

- localizarea vehiculului
- monitorizarea și urmărirea parcului în timp real, inclusiv proiecția vehiculelor TP pe o hartă digitală
- monitorizarea respectării orarului
- regularizarea serviciilor, gestionarea intervalului între vehicule
- estimarea timpului de călătorie
- comunicații vocale/text cu șoferii
- prognoza progresului vehiculului
- rezumatul serviciului și rapoarte
- performanța sistemului și analiza calității serviciilor
- diagnostic de sistem
- managementul comunicării (între vehiculele TP și centrul de control)
- servicii de informare a pasagerilor
- interacțiunea cu sistemele externe de planificare

328. Din punct de vedere al clienților, principalele avantaje ale utilizării acestei platforme sunt:

- Analiza datelor, raportare personalizată
Noua integrare a instrumentelor de analiză a datelor permite utilizatorilor finali să creeze cu ușurință vizualizări, tablouri de bord și rapoarte personalizate, corelând imensa serie disponibilă de date elaborate de sistem în ICP specifici ai Companiei.
- Cerințe mai mici privind calitatea datelor de intrare
Funcțiile noi, precum învățarea pe rute, reduc semnificativ cerințele privind calitatea datelor de intrare care urmează să fie introduse în sistem. Sistemul este capabil să învețe rute prin aplicarea algoritmilor de învățare automată pe datele colectate automat de

vehicule în operațiuni. Acest proces este un facilitator pentru aplicarea localizării de corelare a hărților și îmbunătățirea constantă a calității monitorizării parcului.

- Simplificat în operațiuni și configurare

S-au introdus îmbunătățiri semnificative în domeniul validării configurației sistemului, monitorizării sistemului și asistenței de depanare pentru a ușura configurarea și operațiunile sistemului. Folosirea extinsă a tablourilor de bord, corelarea jurnalelor și instrumentele de diagnosticare reduc abilitățile necesare pentru operarea sistemului. Noile instrumente pentru validarea configurației sistemului, importul detaliat și corectiv al datelor furnizate de clienți sunt orientate pentru a îmbunătăți timpul până la configurarea sistemului și a facilita depanarea în caz de nevoie.

- Algoritmi de învățare automată

În plus față de algoritmi de învățare a rutei, alți algoritmi de învățare automată sunt disponibili în zona auto-învățării serviciului executat de vehicule și macro-regularizare asistată pe baza învățării acțiunilor întreprinse de dispeceri pentru a gestiona întreruperile serviciului.

- Scalabilitate îmbunătățită

Noua arhitectură software asigură un nivel mai ridicat de scalabilitate în ceea ce privește funcționalitățile și dimensiunea parcului gestionat. Sistemul poate fi configurat foarte ușor pentru a gestiona de la sisteme simple axate pe vehiculele care urmăresc până la un sistem foarte complex pentru asistență la operațiuni și informații în timp real pentru pasageri.