

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
CENTRUL UNIVERSITAR PITEȘTI



Facultatea de Mecanică și Tehnologie

Școala doctorală « INGINERIA AUTOVEHICULELOR »

*“Dacă planifici orașele pentru mașini și trafic, vei obține mașini și trafic.
Dacă planifici pentru oameni și locuri, vei obține oameni și locuri.”(Fred KENT)*

TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

**STUDII ȘI CERCETĂRI CU PRIVIRE LA ÎMBUNĂTĂȚIREA
SISTEMULUI DE TRANSPORT PUBLIC ÎN FUNCȚIE DE CEREREA DE
TRANSPORT ȘI DEZVOLTAREA URBANISTICĂ - APLICAȚIE PENTRU
ZONA METROPOLITANĂ A MUNICIPIULUI PITEȘTI**

Conducător doctorat:

Prof. emerit univ. dr. ing. Ion TABACU

Doctorand,

ing. ec. Victor BRATU

Comisie mentorat:

Prof. univ. habil. dr. ing. Alexandru BOROIU

Prof. univ. dr. ing. Eugen - Viorel NICOLAE

Conf. univ. dr. ing. Gabriela MITRAN

CUPRINS

	pag. rezumat/teză	
Listă figuri	4	6
Listă tabele	7	9
Listă abrevieri	8	10
Definiții	9	11
Cap. 1. INTRODUCERE	13	15
1.1. Considerații generale - context	13	16
1.2. Rolul și locul transportului în economie	13	16
<i>1.2.1. Rolul și locul transportului public de persoane în ariile metropolitane</i>	13	17
<i>1.2.2. Terminologia utilizată în transportul public local</i>	14	20
<i>1.2.3. Principii prevăzute în legislație cu privire la organizarea și funcționarea transportul public local</i>	14	21
<i>1.2.4. Obiective ale administrațiilor publice locale în domeniul serviciului de transport public local</i>	14	22
<i>1.2.5. Concepte și clasificări utilizate în domeniul serviciului de transport public local</i>	15	22
<i>1.2.6. Serviciile de transport public local de persoane. Prevederi legislative</i>	15	23
1.3. Importanța și actualitatea tezei	15	24
1.4. Scopul și obiectivele tezei	15	25
Cap. 2. METODE DE ANALIZĂ ȘI DETERMINARE A SISTEMULUI DE TRANSPORT PUBLIC ÎN ARII METROPOLITANE	16	26
2.1. Definiții, principii și concepte	16	26
2.2. Eficiența economică a transporturilor locale	17	30
2.3. Modele de transport urban de călători - Analiză comparativă	18	32
<i>2.3.1. Rețele de transport</i>	19	36
<i>2.3.2. Modelul determinării liniilor de transport în comun</i>	21	40
<i>2.3.3. Metodologii de determinare a zonelor metropolitane</i>	23	42
2.4. Concluzii	24	45

Cap. 3. ANALIZA FACTORILOR DETERMINANȚI PENTRU MOBILITATEA POPULAȚIEI ÎN ZONA METROPOLITANĂ PITEȘTI	25	46
3.1. Principii, concepte, clasificări	25	47
3.2. Istoricul Zonei Metropolitane Pitești	26	49
3.4. Concluzii	27	55
Cap. 4. STUDII ȘI CERCETĂRI REALIZATE PENTRU DEZVOLTAREA ZONEI METROPOLITANE PITEȘTI	28	56
4.1. Proiectarea sistemului de transport public pentru comuna Budeasa	28	56
4.2. Proiectarea sistemului de transport public pentru comuna Bradu	28	61
4.3. Proiectarea sistemului de transport public pentru comuna Bascov	34	88
4.4. Concluzii	35	91
Cap. 5. ANALIZA FINANCIARĂ ȘI ECONOMICĂ A PROIECTELOR DE TRANSPORT PUBLIC	36	92
5.1. Cheltuielile anuale	36	92
5.2. Veniturile anuale	36	93
5.3. Analiza financiară a unei posibile investiții pentru înnoirea parcului auto	36	93
5.3.1. <i>Evaluarea proiectului de înnoire a parcului prin metoda VNA</i>	36	95
5.3.2. <i>Evaluarea proiectului de înnoire a parcului prin metoda RIR</i>	37	96
5.4. Concluzii	37	96
Cap. 6. STUDII ȘI CERCETĂRI REALIZATE PENTRU EXTINDEREA SISTEMULUI DE TRANSPORT ÎN ZONA METROPOLITANĂ PITEȘTI	38	97
6.1. Proiectarea subsistemului de transport public metropolitan pentru orașul Ștefănești	38	97
6.1.1. <i>Sistemul de transport public existent pe teritoriul orașului Ștefănești</i>	38	99
6.1.2. <i>Prezentarea rețelei de transport propuse</i>	38	102
6.1.3. <i>Elaborarea programelor de transport</i>	41	107
6.1.4. <i>Concluzii</i>	41	111
6.2. Proiectarea subsistemului de transport public metropolitan pentru comuna Moșoaia	42	112
6.2.1. <i>Factori determinanți pentru mobilitatea populației din comuna Moșoaia</i>	42	112

6.2.2. <i>Sistemul de transport actual pe teritoriul UAT Moșoaia</i>	43	115
6.2.3. <i>Prezentarea rețelei de transport propuse și evaluarea cererii de transport</i>	45	118
6.2.4. <i>Caracteristicile principale ale traseelor publice propuse</i>	45	122
6.2.5. <i>Elaborarea programelor de transport</i>	46	124
6.2.6. <i>Concluzii</i>	46	132
Cap. 7. CONCLUZII, CONTRIBUȚII PERSONALE, PERSPECTIVE DE CERCETARE	47	134
7.1. Concluzii	47	134
7.2. Contribuții proprii	48	138
7.3. Perspective de cercetare	48	139
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	50	140
		pag. teză
ANEXE		146
1. Formular anchetă la domiciliu		146
2. Formular anchetă în profunzime		148
3. Fișă de observare în punct fix		150
4. Stațiile de pe traseul Pitești - Bradu		151
5. Programul de transport Bradu 2018		152
6. Programul de transport Bradu 2019		153
7. Date și caracteristici pentru traseele UAT Bascov		154
8. Programele de transport propuse pentru UAT Bascov		157
9. Programele de transport existente pentru UAT Ștefănești		159
10. Programele de transport propuse pentru UAT Ștefănești		162
11. Stații noi propuse pe teritoriul UAT Pitești		167
12. Stații noi propuse pe teritoriul UAT Ștefănești		168
13. Programele de transport și caracteristici ale celor 5 trasee propuse pe teritoriul UAT Ștefănești		173
14. Stațiile propuse pentru cele 2 trasee de pe teritoriul UAT Moșoaia		184
15. Timpii maximi de acces pentru locuitorii din satele UAT Moșoaia		190
Listă lucrări științifice		193
Listă rapoarte de cercetare		196
Curriculum Vitae		197

LISTĂ FIGURI

Nr.	Denumire	Pag. în teză
2.1	Disponerea geografică a zonelor metropolitane din România	29
2.2	Cheltuielile de transport public în funcție de numărul de locuitori	34
2.3	Distanța maximă de apropiere transversală de linia de transport.	37
2.4	Scheme incipiente ale rețelelor de transport în comun	38
2.5	Scheme în stadiu intermediar de dezvoltare ale rețelelor de transport în comun	39
2.6	Scheme dezvoltate ale rețelelor de transport în comun	39
2.7	Determinarea centrului de potențial al unei zone	41
2.8	Legăturile de transport între zone.	41
3.1	Harta administrativă a județului Argeș	46
3.2	Cele 11 trasee județene și cele 4 trasee locale comunale vizate în noul program	51
3.3	Transport metropolitan pe teritoriul UAT Bradu, Bascov și Mărăcineni începând din anul 2021	53
3.4	Transport metropolitan pe teritoriul comunei Oarja și UAT Ștefănești începând din anul 2022	54
4.1	Traseul Pitești Nord – Budeasa – Valea Mărului	57
4.2	Evaluarea cererii ex-post prin observare în punctul fix	58
4.3	Cererea orară de transport Pitești – Valea Mărului	59
4.4	Cererea orară de transport Valea Mărului - Pitești	59
4.5	Secvența de ciclogramă în Zi Lucrătoare pentru traseul Pitești – Budeasa – Valea Mărului	60
4.6	Drumul județean DJ 659 – principala arteră rutieră din comuna Bradu	62
4.7	Rata de motorizare pe județe la nivelul anului 2021	63
4.8	Rețeaua de transport prin curse speciale a firmei Dacia-Renault Mioveni	64
4.9	Cele 8 zone de transport județean din județul Argeș	65
4.10	Traseul local Bradu și cele 4 trasee județene din zona Bradu	66
4.11	Stația de legătură între traseul local Bradu și rețeaua de transport public Pitești	67
4.12.	Traseele de transport public gratuit pentru complexul comercial Auchan și pentru complexul comercial Jupiter City	68
4.13	Vechiul traseu de transport local, linia 12: Pitești - Bradu	69

Nr.	Denumire	Pag. în teză
4.14	Traseul de transport propus: Bradu Plecare - Bradu Sosire	70
4.15	Programul de transport „noiembrie 2019” afișat în stația de îmbarcare din Pitești	71
4.16	Parcul auto pe traseul Bradu	72
4.17	Structura modelului de cerere “în patru etape”	73
4.18	Punctele de observație în care au fost numărați călătorii coborâți / urcați	74
4.19	Volumele de călători pe cursă în ZL pe sensul Bradu – Pitești	75
4.20	Volumele de călători pe cursă în ZL pe sensul Pitești - Bradu	75
4.21	Volumele de călători pe cursă în ZNL de Sâmbătă pe sensul Bradu – Pitești	76
4.22	Volumele de călători pe cursă în ZL de Sâmbătă pe sensul Pitești - Bradu	76
4.23	Volumele de călători pe cursă în ZNL de Duminică pe sensul Bradu – Pitești	77
4.24	Volumele de călători pe cursă în ZNL de Duminică pe sensul Pitești - Bradu	77
4.25	Traseul propus, cu stațiile și capetele de linie	79
4.26	Cursele din ZL pe sensul Bradu – Pitești la care capacitatea de transport este depășită de cererea de transport	80
4.27	Intervalele orare la care capacitatea de transport este depășită de cererea de transport pe sensul Bradu – Pitești	81
4.28	Intervalele de 2 ore la care capacitatea de transport este depășită de cererea de transport pe sensul Bradu – Pitești	81
4.29	Cursele din ZL pe sensul Pitești - Bradu la care capacitatea de transport este depășită de cererea de transport	82
4.30	Intervalele orare la care capacitatea de transport este depășită de cererea de transport pe sensul Pitești - Bradu	82
4.31	Intervalele de 2 ore la care capacitatea de transport este depășită de cererea de transport pe sensul Pitești - Bradu	83
4.32	Secvență din ciclograma de transport pentru ZL	86
4.33	Secvență din ciclograma de transport pentru ZNL	86
4.34	Traseele de transport local Bascov în anul 2019	88
4.35	Posibilele traseele de transport local Bascov analizate	89
4.36	Cele două trasee de pe teritoriul UAT Bascov incluse în sistemul de transport metropolitan Pitești	90
5.1	Structura costurilor pentru traseul Bradu	92
5.2	Fluxul de venituri și cheltuieli pentru investiția analizată	95
5.3	Variația VNA în funcție de factorul de actualizare K	96

Nr.	Denumire	Pag. în teză
6.1	Rețeaua de transport metropolitan Pitești înainte de extinderea în UAT Ștefănești	98
6.2	Rețeaua de transport și localitățile componente în UAT oraș Ștefănești	99
6.3	Cele 4 trasee actuale ce constituie sistemul de transport public Ștefănești	101
6.4	Configurația celor 3 bucle de întoarcere în Pitești pentru viitoarele trasee 4, 6 și 9	102
6.5	Cele 2 trasee secundare, 6B și 9B, și punctele de racordare la traseul principal	103
6.6	Interstațiile cele mai lungi de pe traseele 4, 6 și 9: în zona podurilor	104
6.7	Propunerea de extindere în viitor a liniei 6B în zona Zăvoi	105
6.8	Indicatorul de informare „Stație de autobuz”	107
6.9	Rețeaua de transport propusă ce acoperă zonele rezidențiale ale UAT Ștefănești și zona Zăvoi - încă neacoperită de traseele de transport	108
6.10	Observații în puncte fixe: Calea București; Autogara CNCD.	109
6.11	Observații în puncte fixe: Autog. Astra Tours Dob; Stadion Ștefănești	110
6.12	Accesibilitatea rețelei rutiere principale și a municipiului Pitești pentru satele componente ale comunei Moșoaia	113
6.13	Distribuția populației rezidente a satelor componente ale comunei Moșoaia	114
6.14	Populația rezidentă a UAT Moșoaia pe grupe de vârstă	115
6.15	Cele 8 trasee județene de pe DN 67 B	117
6.16	Legătura rutieră prin Drumu Morii între cele două grupe de trasee	118
6.17	Cele două trasee de transport public propuse	119
6.18	Evaluarea cererii de transport ex-post la capetele de linie din Trivale	119
6.19	Volumele orare de călători Pitești – Vedea în ZL	120
6.20	Volumele orare de călători Vedea - Pitești în ZL	120
6.21	Interstația Pitești Market Penny – Capăt linie Pitești (pentru Traseul 10: Pitești – Moșoaia)	122
6.22	Interstația Trivale giratoriu II - Capăt linie Trivale II (pentru Traseul 10 B: Pitești – Ciocănai Moșoaia)	123
6.23	Distanța de la intersecția în sens giratoriu la capătul de linie Trivale I	124
6.24	Timpul maxim de acces pentru locuitorii din satul Bătrâni	125

LISTĂ TABELE

Nr.	Denumire	Pag. în teză
2.1	Zonele metropolitane din România	28
2.2	Suprafața de carosabil pe călător pentru diverse mijloace de transport.	36
3.1	Traseele județene și locale vizate pentru noul program de transport.	51
4.1	Programul de transport propus pentru traseul Valea Mărului – Mărăcineni – Pitești.	60
4.2	Programul de transport actual pentru traseul Bradu –Pitești și propunerile de modificare în baza evaluării cererii de transport	83
4.3	Programul de transport propus pentru traseul Bradu –Pitești	85
5.1	Rezultatele finale obținute prin calcul în programul Microsoft Excel	95
6.1	Linii de transport în zona metropolitană Pitești	97
6.2	Trasee UAT Ștefănești	100
6.3	Capacitățile zilnice pe traseele UAT Ștefănești	101
6.4	Trasee propuse pentru UAT Ștefănești	105
6.5	Stații noi propuse pentru traseele UAT Ștefănești	106
6.6	Lungimile traseelor UAT Ștefănești	108
6.7	Coeficienți de creștere capacitate de transport trasee UAT Ștefănești	111
6.8	Populația rezidentă pentru satele UAT Moșoaia	114
6.9	Populația rezidentă pe grupe de vârste pentru UAT Moșoaia	114
6.10	Trasee Zona Pitești – Vedea	116
6.11	Caracteristici ale traseelor de transport Zona Pitești – Vedea	117
6.12	Lungimile interstațiilor de pe cele 2 trasee propuse	121
6.13	Lungimile traseelor propuse pentru UAT Moșoaia	122
6.14	Ofertele de transport pentru traseul 10 Pitești – Moșoaia în ZL (1-5)	126
6.15	Ofertele de transport pentru traseul 10 Pitești – Moșoaia în ZNL (6-7)	127
6.16	Ofertele de transport pentru traseul 10 Pitești – Ciocănăi în ZL (1-5)	127
6.17	Ofertele de transport pentru traseul 10 Pitești – Ciocănăi în ZNL (6-7)	128
6.18	Programul de transport propus pentru traseul 10 Pitești – Moșoaia în ZL (1-5)	129
6.19	Programul de transport propus pt. traseul 10 Pitești – Moșoaia în ZNL (6-7).	130
6.20	Programul de transport propus pentru traseul 10 Pitești – Ciocănăi în ZL (1-5)	130
6.21	Programul de transport propus pt. traseul 10 Pitești – Ciocănăi în ZNL (6-7)	132

LISTĂ ABREVIERI

Abreviere	Semnificație
ADITPP	Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Transport Public Pitești
B/C	Raportul beneficiu/cost
CFD	Cash-flow disponibil
CFG	Cash-flow de gestiune
DJ	Drum județean
DN	Drum național
E	Drum european
EBIT	Excedentul brut înainte de plata dobânzilor și a taxelor
IP	Indicele de profitabilitate
HCL	Hotărâre Consiliu Local
METREX	Rețeaua Regiunilor și Zonelor Metropolitane din Europa
MIRA	Ministerul Internelor și al Reformei Administrative
PN	Profitul net
RIR	Rata internă de rentabilitate
TPLP	Transport public local de persoane
TR	Termenul de recuperare actualizat sau neactualizat
UAT	Unitate Administrativ Teritorială
VF	Valoarea finală (reziduală)
VNA	Valoarea netă actualizată
ZL	Zi lucrătoare
ZNL	Zi nelucrătoare
ZM	Zonă metropolitană

DEFINIȚII

Zonă metropolitană

- Suprafață situată în jurul marilor aglomerări urbane, delimitate prin studii de specialitate, în cadrul căreia se creează relații reciproce de influență în domeniul căilor de comunicații, economic, social, cultural și al infrastructurii edilitare. De regulă, limita teritoriului metropolitan depășește limita administrativă a localităților și poate limita județului din care face parte.

(Legea nr. 350 /2001 privind Amenajarea Teritoriului și Urbanismului)

- Zonă construită prin asociere bazată de parteneriat voluntar, între marile centre urbane (capitala României și municipiile de rang I) și localitățile urbane și rurale aflate în zona imediată, la distanța de până la 30km, între care s-au dezvoltat relații de cooperare pe multiple planuri.

(Legea nr. 351 /2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a IV-a – Rețeaua de localități, Anexa I)

- Zona metropolitană apare numai în cazul în care aceasta nu coincide cu regiunea metropolitană. Regiunea metropolitană poate coincide cu una sau mai multe regiuni administrative.

(Census Bureau – US State Office of Management and Budget - OMB)

Zonă periurbană

- Reprezintă un areal situat în jurul aglomerațiilor (orașe + banlieuri), respectiv „franjurile” sau marginile aglomerației, dar fără să fie înglobate în urban. Este spațiul supus avansării frontului urban, un loc de contacte unde se inter-penetrează și se înfruntă lumea urbană și cea rurală, având drept consecințe transformări profunde în plan demografic, economic, social și cultural. El rezultă din deplasarea și diseminarea funcțiunilor urbane în spațiul rural și are drept trăsături dominante caracterul rezidențial relativ recent, pregnanța mișcărilor pendulare și caracterul de subansamblu al orașului.

(Urbanproiect – Modalități de abordare integrată a dezvoltării durabile a localităților urbane și rurale - Pr. A.4 –faza 4.1 - 2002)

- Marginile urbane sunt zone caracterizate prin procese de schimbare funcțională, disputate din punctul de vedere al utilizării terenului (din folosință rurală trecând într-una urbană). Competiția funcțională cu efecte negative asupra mediului le conferă statutul de zone fragile ecologic.

(Urbanproiect – Modalități de abordare integrată a dezvoltării durabile a localităților urbane și rurale - Pr. A.4 –faza 4.1 - 2002)

Transport

Mișcarea persoanelor și a mărfurilor (inclusiv a animalelor) cu un mijloc de transport pe căi de comunicație de orice natură (rutiere, feroviare, aeriene sau navale).

(Erdeli, G. – *Dicționar de geografie umană*, Ed. Corint 1999)

Transporturi

Ramură a economiei naționale al cărei obiect îl constituie deplasarea călătorilor și a mărfurilor, realizarea legăturilor între toate celelalte ramuri economice, interconectarea tuturor județelor și localităților țării și dezvoltarea legăturilor economice și sociale cu diferite țări. Se realizează prin diferite mijloace: feroviare, rutiere (auto), navale, aeriene, prin conducte, prin cablu, etc.

(Erdeli, G. – *Dicționar de geografie umană*, Ed. Corint 1999).

Transport intermodal

- Constă în colaborarea între diverse moduri de transport în scopul obținerii unei activități economice maxime pentru fiecare mod de transport în parte. Astfel se pun în valoare diferitele mijloace de transport, deschizând calea spre o utilizare mai rațională a infrastructurilor existente și viitoare pentru asigurarea mobilității circulației. În această colaborare un rol important îl ocupă transportul combinat feroviar și rutier, bazat pe containerizare (paletizare) și semitrailere. Transportul combinat se aplică și în transportul naval și aerian.

(Secretariatul TINA - *Identification of the network components for a future Trans- European Transport Network in Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, Poland, Romania, Slovakia and Slovenia*, Octombrie 1999)

Unități administrativ-teritoriale

Potrivit legii unitățile administrativ-teritoriale sunt comunele, orașele și județele. Unități administrativ-teritoriale de bază sunt orașele și comunele care cuprind una sau mai multe localități.

(*Legea 351 /2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a IV-a – Rețeaua de localități*)

Unități teritoriale specifice

Areal geografic omogen din punct de vedere fizico-geografic, al funcțiilor și activităților economice dominante, al nivelului de urbanizare, al caracteristicilor demografice, pentru care se pot defini politici de dezvoltare specifice.

(*Urbanproiect - Plan de amenajare a teritoriului județului Constanța și litoralului românesc*, 1994)

Urbanism

Ansamblul regulilor care guvernează nașterea, dezvoltarea și amenajarea rațională a

aglomerărilor urbane.

(ADEF: 40 ans de politique foncière en France, Paris, 1986 și Legea locuinței nr. 114 /1996)
Activitate operațională, integratoare, normativă care are ca principal scop stimularea evoluției complexe a localităților, prin realizarea strategiilor de dezvoltare pe termen scurt, mediu și lung, care urmărește stabilirea direcțiilor dezvoltării spațiale a localităților urbane și rurale, în acord cu potențialul acestora și cu aspirațiile locuitorilor și care cuprinde toate localitățile țării, organizate în rețea, pe baza ierarhizării și distribuției echilibrate ale acestora în teritoriu; aplicarea obiectivelor are în vedere întreg teritoriul administrativ al orașelor și comunelor sau zone din acestea.

(*Legea nr. 350 /2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul*)

Urbanism = organizare urbană

Ansamblul activităților de organizare a componentelor materiale (cadru natural, Resurse economice, cadru construit, populație etc.) ale unităților teritoriale de locuire (sat, comună, oraș, zonă, teritoriu național etc.) în scopul îmbunătățirii calității vieții.

(*Zamfir, C., Vlăsceanu, R. - Dicționar de sociologie, 1993*)

Grad de urbanizare

- Ponderea populației urbane în populația totală a unei țări sau a unei unități teritorial administrative. Evoluția gradului de urbanizare este determinată direct de ritmul și de nivelul atins de dezvoltarea economică a unei țări.

(*Erdeli, G. – Dicționar de geografie umană, Ed. Corint 1999*)

Urbanizare

- Nașterea sau creșterea orașelor și a populației urbane, inclusiv ansamblul mutațiilor legate de această dezvoltare.

(*Chabot, G., et.all, - Vocabulaire franco-angloallemand de geographie urbaine, 1970*)

- Proces social global prin care se produce o transformare a structurilor sociale și profesionale, o restructurare a formelor de existență rurală și a vechilor forme urbane după modele noi.

(*Zamfir, C., Vlăsceanu, R. - Dicționar de sociologie, 1993*)

- Proces de dezvoltare intensă a orașelor existente și de creștere în ritm accentuat a numărului orașelor și a populației urbane. Urbanizarea este un fenomen obiectiv, specific perioadei contemporane, având la bază dezvoltarea socio-economică și evoluția politică a țărilor. Se poate realiza pe mai multe căi: prin extinderea orașelor existente, prin trecerea unor așezări rurale în categoria celor urbane și prin pătrunderea unor caracteristici urbane în toate tipurile de comunități.

(*Erdeli, G. – Dicționar de geografie umană, ed. Corint, București, 1999*)

Utilizare durabilă

Folosirea resurselor regenerabile într-un mod și o rată care să nu conducă la declinul pe termen lung al acestora, menținând potențialul lor în acord cu necesitățile și aspirațiile prezente și viitoare.

(Legea nr. 137 /1995 pentru protecția mediului)

Valorificarea potențialului endogen

Utilizarea intensivă a resurselor locale, inclusiv resursele umane.

(Urbanproiect - Studiu privind cooperarea pentru dezvoltarea spațială a zonei frontaliere „Porțile de Fier”, în corelare cu politicile aferente din Iugoslavia și Bulgaria, 2000)

Zonare

Împărțirea unui teritoriu în raport cu anumite elemente naturale caracteristice. În cazul în care zonarea are la bază, pe lângă elementele naturale, unele considerente economice, sociale, tehnice, etc. se definește ca zonare funcțională. Zonarea funcțională aplicată teritoriului unei localități este sinonimă cu termenul zonificare.

(Mic lexicon ilustrat al noțiunilor de sistematizare – Ed. Tehnică, București 1983)

Zonă

[Geografic] Porțiune dintr-un teritoriu, delimitată pe baza existenței unor elemente caracteristice distinctive, a unor categorii de fenomene, fapte sau împrejurări sociale.

Delimitarea unei arii de acest tip se bazează pe elemente naturale.

[Sistematizare] Suprafață.

Cap. 1. INTRODUCERE

1.1. Considerații generale - context

Serviciul de transport public bazat pe satisfacerea interesului general și asigurarea continuității în funcționare se caracterizează prin solicitări intense de scurtă durată, grad de încărcare variabil pe direcții de deplasare, zone servite și perioade caracteristice ale zilei, încadrarea în traficul rutier general și trecerea prin numeroase puncte de conflict.

În politica de coeziune a Uniunii Europene există trei mari obiective: *Convergență; Competitivitate Regională și Ocuparea Forței de Muncă; Cooperare Teritorială Europeană*.

La nivel administrativ, orașul este considerat o entitate, un important „actor” pe scena economică națională care are drepturi proprii, importanță politică, poziție și capacitate de a se alia cu alte entități în vederea promovării creșterii economice, dezvoltarea urbană urmărind crearea bunăstării unei colectivități înglobându-se toate domeniile și componentele dezvoltării locale. Din perspectivă economică, orașul este considerat ca un loc care are cele mai multe investiții și echipamente la nivel de „unitate de suprafață”, reunind majoritatea capitalurilor disponibile, inclusiv pe cele provenite din spațiul rural [45].

1.2. Rolul și locul transportului în economie

Principalele particularități ale activității de transport sunt: deplasarea în spațiu a bunurilor materiale sau a oamenilor; existența mijlocului de transport pus în mișcare de forța motrice, drumul pe care acesta trebuie să se deplaseze și forța de muncă - resursele umane necesare și pregătite pentru a acționa asupra mijloacelor de transport sau pentru a servi procesului de transport; nu utilizează materii prime ca în activitatea industrială; circuitul și rotația capitalului are formă mai simplă decât în industrie; procesul de muncă coincide cu procesul de producție al transportului, efectuându-se în același timp; efectul util rezultat se măsoară cu ajutorul unor unități de măsură specifice mijlocului de transport.

Transformările din sistemul de transport nu se referă numai la infrastructură, ci și la celelalte componente ale sale: *mijloace de transport și tehnologii* ce nu pot fi puse în evidență decât prin racordare la presiunile cererilor adresate. Analizând tipurile de relații stabilite între sistemul de transport și funcțiile sale socio- economice [58], se remarcă trei tipuri principale de relații : relația I: *circulația* este determinată atât de *sistemul de transport* (ofertă) cât și de *sistemul de activități* (cerere); relația II: - *circulația* efectivă provoacă în timp modificări în *sistemul de activități*, prin calitatea serviciilor oferite și prin resursele consumate pentru realizarea prestației; relația III: - *circulația* antrenează în timp schimbări în *sistemul de transport* deoarece, în funcție de circulația înregistrată și de cea previzibilă, întreprinderile/colectivitățile dezvoltă noi servicii de transport.

1.2.1. Rolul și locul transportului public de persoane în ariile metropolitane

În SUA, „*Conceptul general al unei arii metropolitane este acela al unui teritoriu*

central conținând un nucleu dens populat și comunități adiacente, cu un coeficient ridicat de integrare socio-economică cu teritoriul central”. Standardele curente solicită ca fiecare nouă arie metropolitană să cuprindă cel puțin: un oraș cu minimum 50 000 de locuitori și cu o populație metropolitană de peste un milion de locuitori, iar o regiune / zonă metropolitană (ZM) se referă la un teritoriu care conține un număr de unități administrative autonome, punându-se accent deopotrivă pe independența metropolitană și pe coordonarea afacerilor metropolitane.

Într-o asemenea abordare este esențial ca în ariile metropolitane din România să se aibă în vedere o serie de programe, cum ar fi cele de: *conectare a zonelor metropolitane la magistralele de transport europene; optimizarea circulației în cadrul zonelor metropolitane; îmbunătățirea transportului public; realizare a unor infrastructuri rutiere adecvate*. Ideea de bază este aceea ca zona metropolitană să includă orașul polarizator și așezările cu care acesta are interrelații directe, permanente și variate, formând împreună un sistem zonal funcțional [69]. În prezent organizarea zonelor metropolitane din Europa este în plin proces de expansiune. La nivelul Europei se înregistrează la un moment dat peste 120 de regiuni sau zone metropolitane recunoscute. Dintre acestea 33 sunt membre ale Rețelei europene a regiunilor și zonelor metropolitane (METREX). METREX includea în rețeaua sa 50 de zone metropolitane până la Conferința de la Barcelona din 2004.

1.2.2. Terminologia utilizată în transportul public local

În ceea ce privește terminologia utilizată în domeniu, aceasta se regăsește în *Ordonanța de urgență nr. 109/2005 privind transporturile rutiere* [76], cu textul actualizat la data de 02.09.2007, și în *Legea nr. 102/2006 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 109/2005 privind transporturile rutiere* [74].

1.2.3. Principii prevăzute în legislație cu privire la organizarea și funcționarea transportul public local

Astfel, în *Legea nr. 92/2007, a serviciilor de transport public local* [73], se precizează: serviciul de transport public local de persoane și de mărfuri se organizează de către autoritățile administrației publice locale, pe raza administrativ-teritorială respectivă, cu respectarea următoarelor principii, cum ar fi: promovarea concurenței între operatorii de transport, respectiv transportatorii autorizați, carora li s-a atribuit executarea serviciului etc.

1.2.4. Obiective ale administrațiilor publice locale în domeniul serviciului de transport public local

Acestea sunt prevăzute în *Legea nr. 92/2007, a serviciilor de transport public local*, unde se precizează următoarele: statul sprijină prin măsuri legislative și economice dezvoltarea cantitativă și calitativă a serviciilor de transport public local, precum și a infrastructurii tehnico-edilitare aferente sistemului de transport public local., iar toate obiectivele sunt în concordanță cu prevederile *Hotărârii de Guvern nr. 246/2006 pentru aprobarea Strategiei naționale privind accelerarea dezvoltării serviciilor comunitare de utilități publice* [75], în care se face referire la cele 5 servicii comunitare, între care se regăsește și serviciul de transportul public local.

1.2.5. Concepte si clasificări utilizate în domeniul serviciului de transport public local

Acestea sunt precizate în *Legea nr. 92/2007, a serviciilor de transport public local*, după cum urmează: serviciile de transport public local includ serviciile de transport public de persoane, serviciile de transport public de mărfuri, precum și alte servicii de transport public; serviciile de transport public local de persoane cuprind: transport prin curse regulate; transport prin curse regulate speciale; transport cu autoturisme în regim de taxi; transport cu autoturisme în regim de închiriere.

1.2.6. Serviciile de transport public local de persoane. Prevederi legislative

Acestea sunt descrise în cap. II din *Legea nr. 92/2007, a serviciilor de transport public local*, dintre care se citează în continuare precizările referitoare la Serviciul de transport public local de persoane prin curse regulate.

1.3. Importanța și actualitatea tezei

Orientările cu privire la evoluția mobilității umane, funcție de anumite variabile de intrare cum ar fi: contextul socio-economic, amenajarea teritoriului, politicile de transport și comportamentul populației, în relief câteva scenarii, și anume „Homo Technicus”, „Homo Economicus”, „Homo Contractor”, „Homo Politicus” și „Homo Civis” [58]. Scenariul „Homo Tehnicus” are în vedere o ierarhizare în funcție de gradul de pregătire profesională în dauna unei ierarhizări pe considerente native, având în vedere tendințele actuale care influențează societatea. Se impun două orientări, și anume: dezvoltarea de infrastructuri cu cale proprie de rulare și a unor vehicule moderne, dezvoltarea calitativă și cantitativă a transportului public în comun.

1.4. Scopul și obiectivele tezei

Pentru realizarea acestei teze s-au avut în vedere următoarele obiective: studiul metodelor și instrumentelor de analiză a sistemelor de transport public de persoane, circulație rutieră etc.; analiza condițiilor socio-geografice ale municipiului Pitești și județului Argeș și a anumitor localități din zona periurbană / metropolitană din punct de vedere al sistemului de transport public de persoane; studiul metodelor, tehnicilor și instrumentelor de fundamentare, evaluare și stabilire a cererii de transport public de persoane; analiza diagnostic a sistemului public de transport în zona periurbană / metropolitană a municipiului Pitești; identificarea problemelor de trafic rutier; evaluarea cererii de transport public de persoane în zona periurbană / metropolitană a municipiului Pitești; definirea criteriilor și indicatorilor tehnico-economici și organizatorici pe care se fundamentează proiectarea și modelarea unui sistem de transport public de persoane durabil; îmbunătățirea, modernizarea și dezvoltarea durabilă a managementului sistemului de transport public de persoane, pe baza principiilor de eficiență tehnico-economică și în condițiile infrastructurii rutiere actuale; stabilirea unor propuneri și căi pentru îmbunătățirea, modernizarea și dezvoltarea durabilă a sistemului public de transport persoane etc.

Cap. 2. METODE DE ANALIZĂ ȘI DETERMINARE A SISTEMULUI DE TRANSPORT PUBLIC ÎN ARII METROPOLITANE

2.1. Definiții, principii și concepte

Pentru definirea conceptului *sistem de transport public de persoane* este necesar să fie definite componentele care se regăsesc în această sintagmă. Astfel, la modul cel mai general, *transporturile* reprezintă o ramură a economiei ce cuprinde, alături de activitatea de transport propriu-zisă, infrastructura și suprastructura implicată în circulația mărfurilor și călătorilor.

Caracterul *public* al transporturilor semnifică faptul că această activitate este pusă la dispoziția tuturor celor ce aparțin unei colectivități umane [6]. La modul cel mai general, transportul poate fi de persoane sau de mărfuri. Transportul *de persoane* poate fi organizat prin servicii regulate (transport în comun) sau prin servicii speciale (taxi, rent-à-car, turistic etc).

În teoria sistemelor, *sistemul* este definit ca un ansamblu de elemente care acționează conjugat pentru realizarea unui obiectiv comun. Ca urmare, în conceptul de *sistem de transport public de persoane* se regăsesc concertat semnificațiile componentelor prezentate mai sus.

În funcție de aria deservită, transportul public de persoane poate fi:

- *local* (asigură transportul de persoane la nivelul unei comunități - de obicei într-un oraș, dar și la nivelul unui județ);
- *interjudețean* (asigură transportul de persoane între județe diferite, de regulă între orașe);
- *internațional* (asigură transportul de persoane între pe teritoriul a două sau mai multe țări).

În strategiile de dezvoltare a sistemului de transport public local este necesar să se realizeze centre intermodale care să integreze transportul extern în cel municipal, să se dezvolte și implementeze locații park&ride la intrările principale în municipiile reședință de județ pentru a limita deplasările cu autoturismul, să continue investițiile în modernizarea flotelor de autobuze, precum și a infrastructurii aferente, să se introducă la nivelul municipiilor reședință de județ a sistemului de e-ticketing și extinderea acestuia la nivelul ariilor metropolitane și nu în ultimul rând crearea unor Autorități de Transport la nivelul diferitelor localități din cadrul zonelor metropolitane care să replanifice rutele de transport, să organizeze procedurile de contractare, să monitorizeze și să reglementeze transportul public local de persoane prin curse regulate în vederea creării unui sistem integrat [19, 20, 22-26].

Pentru punerea în aplicare a unor astfel de strategii de dezvoltare se realizează studii de mobilitate care să includă numărarea și analiza traficului, inventarierea și analiza mobilității pasagerilor pe rețelele de transport public local, analiza facilităților de parking, piste ciclabile și zone pietonale, ale aspectelor de siguranță în circulație, accesibilitate și mediu, precum și elaborarea planurilor de dezvoltare a transportului metropolitan care vor lua în calcul: extinderea sistemului de transport public local la nivel metropolitan pe baza analizelor cost-beneficiu pe fiecare traseu în parte, posibilitatea de dezvoltare a unor noi căi/direcții de transport, construcția unor puncte intermodale, regândirea/elaborarea strategiei de transformare/reconstrucție a infrastructurii de transport în vederea îmbunătățirii fluxului de

trafic [46-50]. Zonele metropolitane în România au fost reglementate prin legea nr. 351 din 6 iulie 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național [77] ca fiind „o zonă constituită prin asociere, pe bază de parteneriat voluntar, între marile centre urbane (capitala României și municipiile de rangul I) și localitățile urbane și rurale aflate în zona imediată, la distanțe de până la 30 km, între care s-au dezvoltat relații de cooperare pe multiple planuri” [70]. Zonele metropolitane (dintre care unele sunt încă în curs de extindere) sunt prezentate în tab. 1.1. din teză și în harta din fig. 2.1.

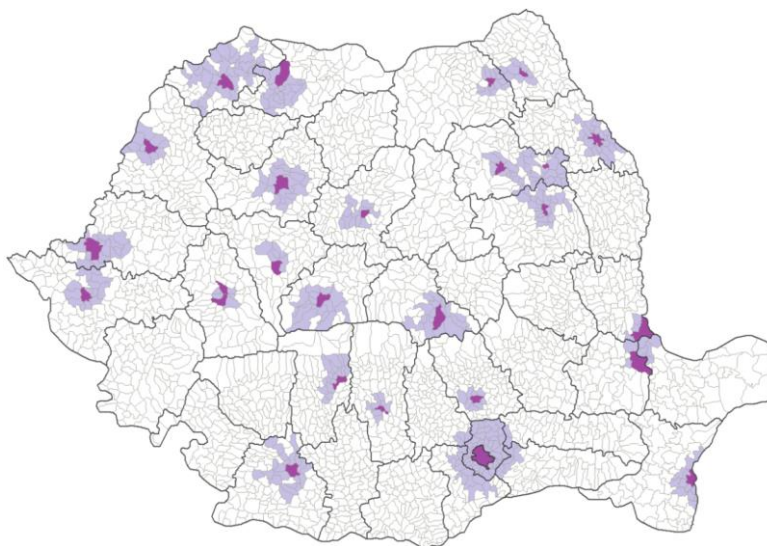


Fig. 2.1. Dispunerea geografică a zonelor metropolitane din România.

(sursa: https://ro.wikipedia.org/wiki/Zone_metropolitane)

Prima zonă metropolitană constituită a fost zona metropolitană Iași la data de 8 aprilie 2004, aceasta cuprinzând municipiul Iași și 13 comune din jurul acestuia. Ca urmare a modificării art. 7, alin. (1) din Legea nr. 351 din 6 iulie 2001, prin Legea nr. 264/2011 [72], și municipiile care sunt reședință de județ pot constitui zone metropolitane prin asociere cu localitățile urbane și rurale aflate în zona imediată. Cele mai mari opt zone metropolitane ale României (București, Brașov, Cluj-Napoca, Constanța, Craiova, Iași, Ploiești și Timișoara) concentrează 50% din populația României și 75% din veniturile fixe ale țării. Conform ultimelor precizări ale Comisiei parlamentare de Administrație Publică și Amenajarea Teritoriului, Adunarea generală (în cadrul căreia primarii reprezintă municipiile conexe), consiliul director (care va duce la îndeplinire hotărârile adunării generale) și comisia de cenzori (formată din contabili autorizați sau experți contabili) vor fi organele de conducere ale fiecărei zone metropolitane.

2.2. Eficiența economică a transporturilor locale

Serviciul de transport local urban și periurban (transport public local de persoane – TPLP) a suferit transformări după anul 1990, urmare a schimbărilor apărute în economia românească datorită tranziției acesteia către o economie de piață. Nivelul economic și social al unui oraș se reflectă în calitatea serviciului de transport local. După declinul suferit la sfârșitul anilor '80, serviciul de transport local a cunoscut o reabilitare în perioada 1990 – 1995, după care a urmat o perioadă de stagnare până la nivelul anului 2000. După 2000 se remarcă o

diversificare a acestui serviciu în special datorită unor modele aflate în fază de experiment și datorită influenței descentralizării tuturor serviciilor și preluarea acestora de către consiliile locale. Pentru dezvoltarea durabilă a unui sistem de transport local de călători este necesară parcurgerea a cinci etape esențiale, care se întrepătrund și fără de care pot apărea probleme grave în transportul local de călători, cu impacturi negative asupra mobilității cetățeanului și asupra mediului înconjurător. Aceste etape sunt: *organizarea orașului pentru asigurarea unui serviciu de transport local eficient, constituirea autorității locale de transport local, dotarea cu vehicule și modernizarea infrastructurii, colectarea veniturilor din vânzarea titlurilor de călătorie, pregătirea și perfecționarea personalului*

2.3. Modele de transport urban de călători - analiză comparativă

În funcție de modul de organizare, *transporturile de persoane* pot fi de mai multe tipuri (conform Anexei 2 la Legea nr. 105/2005 pentru modificarea, completarea și aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere [79]): servicii regulate; servicii regulate speciale; curse ocazionale, altele decât cele turistice; curse ocazionale turistice; regim de taxi; regim de rent à car. Transportul de persoane prin servicii regulate organizat în interiorul localităților (de obicei, în orașe), este numit frecvent *transport urban de călători* sau *transport public local*. Modurile posibile pentru transportul urban de calatori se clasifică în funcție de mijloacele de transport utilizate, de modul de acționare al acestora sau de infrastructura pe care se realizează transportul: *cu autobuze*; *cu troleibuze* (alimentate cu curent electric de la o rețea electrică suspendată); *pe linie ferată integrată în infrastructura rutieră, cu tramvaie* (alimentate cu curent electric de la o rețea electrică suspendată); *pe linie ferată separată de infrastructura rutieră, pe linie de tramvai ușor*; *pe linie ferată suspendată (monorai)* – alimentare cu curent electric; *pe linie ferată subterană (metrou)* - alimentare cu curent electric. Există o serie de condiții și restricții specifice pentru fiecare dintre aceste moduri de transport, care devin condiții inițiale pentru proiectarea sistemului de transport public urban [41]. În ceea ce privește relația dintre cheltuieli (exprimate în unități monetare oarecare, UM) și numărul de locuitori ai orașului, se constată că pentru orașele mari și mijlocii (cu peste 100.000 locuitori), cheltuielile pentru investiții și exploatare cresc cvasiproportional cu numărul de locuitori - fig. 2.1 [35, 51-55].

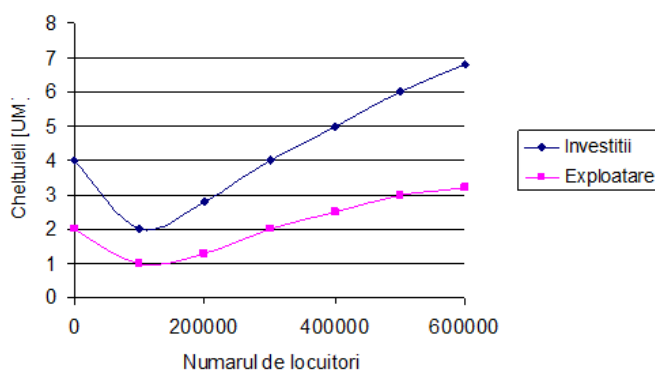


Fig. 2.2. Cheltuielile de transport public în funcție de numărul de locuitori.

Autobuzul este cel mai rentabil din punct de vedere al organizării transportului, troleibuzul este avantajos din punct de vedere a doua aspecte conjugate – poluarea oraşului şi amenajările necesare, iar tramvaiul este cel mai economic (în ceea ce priveşte metroul acesta devine avantajos doar pentru marile aglomeraţii urbane, cu peste un milion de locuitori).

Indicatorii care caracterizează în ce măsură sistemul de transport satisface cerinţele călătorilor (condiţiile de călătorie), sunt: *timpul total de călătorie; condiţiile de urcare şi coborâre (accesibilitatea în mijloacele de transport); capacitatea de a satisface cererea de transport în condiţii speciale (inclusiv pentru persoanele cu dizabilităţi fizice); adaptabilitatea la funcţionarea în situaţii normale şi speciale.*

Un indicator important, ce constituie şi un criteriu dominant în alegerea călătoriei, este *timpul de călătorie* : durata măsurată între momentul plecării (ex. de la locul de domiciliu) şi punctul final al destinaţiei (ex. locul de muncă). El este determinat de distanţa până la staţia de plecare / sosire, timpul de aşteptare în staţia de plecare, durata transportului în vehicul şi durata eventualelor transbordări.

Se doreşte ca timpul total de călătorie să fie cât mai mic, dar el depinde de o serie de factori, cum ar fi:

- *timpul de deplasare pe jos, până la staţia de plecare / sosire, depinde de densitatea reţelei de transport şi de mărimea interstaţiilor;*
- *timpul de aşteptare în staţia de plecare este influenţat de frecvenţa sosirii mijloacelor de transport şi de ritmicitatea circulaţiei acestora (aici este superior metroul, al cărui program un este perturbat de alte moduri de transport, deoarece nu interferează cu acestea);*
- *viteza medie a mijlocului de transport (aici din nou este superior metroul, care nu este influenţat în nici un fel de problemele din ce în ce mai mari cu care se confruntă astăzi traficul rutier în marile oraşe).*

Gradul de solicitare a reţelei stradale de către mijloacele de transport în comun constituie un criteriu important în organizarea transportului urban (pe reţeaua stradală). Acesta este evaluat prin doi indicatori principali: *suprafaţa de carosabil care îi revine unui călător transportat* (având în vedere suprafaţa dinamică ocupată de un autovehicul, la care se are în vedere şi suprafaţa ce include spaţiul de frânare în condiţii de siguranţă). Astfel, pentru diferite mijloace de transport utilizate (inclusiv, pentru deplasarea cu autoturismul propriu) situaţia este cea prezentată în tab. 2.1 din teză şi *coeficientul de aglomeraţie a intersecţiilor*, care se regăseşte în formula de calcul a capacităţii de trecere în intersecţie.

2.3.1. Reţele de transport

Reţeaua de transport în comun este constituită din totalitatea liniilor de transport, care fac legătura între locuinţa şi locurile de muncă sau cu destinaţie socială (parcuri, aşezăminte culturale etc.) sau între acestea din urmă (centrul oraşului şi zona de agrement, industriale, comerciale etc).

Liniile principale de trafic de călători trebuie deservite prin legături directe, iar cele secundare permit şi transbordările.

Problema stabilirii rețelei de transport trebuie analizată din două puncte de vedere: structura orașului și rețeaua stradală (pentru amenajarea rețelei de transport) și fluxurile de călători (pentru satisfacerea cererii de transport).

Una dintre cele mai importante caracteristici ale rețelei de transport o constituie *densitatea rețelei de transport*. Aceasta constituie și unul din criteriile de apreciere a accesului călătorilor la rețeaua de transport, deci este un indicator de calitate perceput de călători [36, 37].

Prin densitatea rețelei de transport se înțelege raportul dintre lungimea rețelei de transport (aceasta fiind lungimea liniilor de transport, fără a se considera cele comune) și suprafața teritoriului deservit de aceasta, exprimat în km/km^2 .

Distanța maximă de apropiere transversală de linie (pentru cazul amplasării favorabile a liniilor față de suprafața unitară, $S = 1 \text{ km}^2$) se determină în funcție de densitatea D [km/km^2] cu ajutorul reprezentării grafice din fig. 1.2, respectiv cu relația:

Distanța maximă de apropiere transversală de linie (pentru cazul amplasării favorabile a liniilor față de suprafața unitară, $S = 1 \text{ km}^2$) se determină în funcție de densitatea D [km/km^2] cu ajutorul reprezentării grafice din fig. 2.3, respectiv cu relația [35]:

$$L = \frac{1}{2D} \quad (2.1)$$

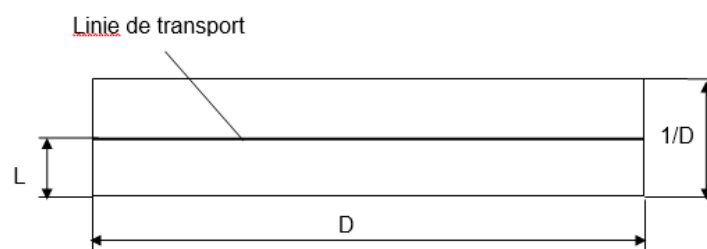


Fig. 2.3. Distanța maximă de apropiere transversală de linia de transport.

Din punct de vedere al densității rețelei, situația cea mai favorabilă o prezintă transportul cu autobuze (linia poate avea un traseu optim, ea putând urma orice arteră rutieră a orașului și, în plus, pot fi utilizate autobuze cu diverse capacități adaptate nevoii de transport). Urmează transportul cu troleibuze (care necesită cheltuieli relativ reduse pentru amenajarea liniei) și apoi transportul cu tramvaie la care costurile de amenajare pe kilometru de linie sunt foarte mari.

Proiectarea rețelelor de transport poate fi realizată la nivel general sau la nivele de detaliu, după cum urmează: *proiectarea generală, pentru deservirea orașului cu mijloace de transport; proiectarea specială, pentru fiecare linie de transport în parte; proiectarea pentru ameliorarea (optimizarea) funcționării rețelei sau a liniilor de transport.*

Pentru transportul de suprafață se are în vedere dispunerea rețelei stradale la proiectarea rețelei de transport. Astfel, pot exista diverse scheme pentru rețeaua de transport în diverse etape de dezvoltare a sistemului de transport, coroborat cu dezvoltarea și extinderea orașului. În fig. 2.4 sunt prezentate scheme incipiente ale rețelelor de transport:

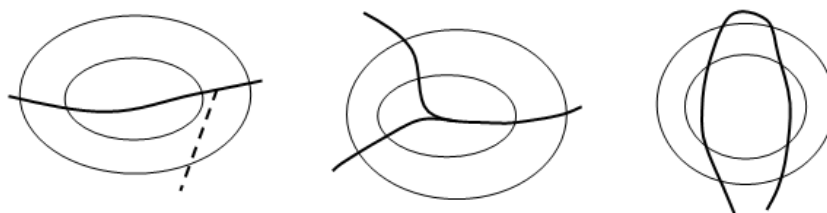


Fig. 2.4. Scheme incipiente ale rețelelor de transport în comun.

În stadiul intermediar de dezvoltare, rețelele de transport au o structură ceva mai complexă, putând exista mai multe linii principale de transport (fig. 2.5): *schema în formă de cruce*, *schema în formă de T*, *schema în formă de H*.

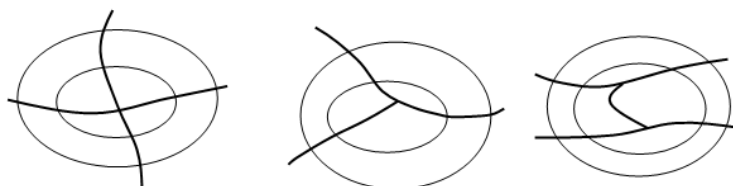


Fig. 2.5. Scheme în stadiu intermediar de dezvoltare ale rețelelor de transport în comun.

Pentru orașe mari și faze evoluate de dezvoltare a rețelei de transport, schemele vor fi mai bogate și cerințele de transport pot fi îndeplinite în mai mare măsură (fig. 2.6) : *schema dreptunghiulară*; *schema, radială*, *schema combinată*.



Fig. 2.6. Scheme dezvoltate ale rețelelor de transport în comun.

În schemele radial-circulare sunt două sisteme posibile de legătură a cercurilor cu razele : *când teritoriul orașului are dimensiuni reduse*, fiind cuprins într-un cerc cu străzi înguste și sinuoase (zona istorică, de regulă), liniile radiale nu intră în acest cerc ci se opresc la el, iar în interior vor fi utilizate numai mijloace de transport cu accesibilitate adecvată, iar *când teritoriul central are dimensiuni mari*, liniile radiale intră în interiorul acestui teritoriu, având totodată și legături care traversează sau ocolesc zona centrală.

2.3.2. Modelul determinării liniilor de transport în comun

Cunoscând repartizarea populației, se pot determina punctele de concentrare ale acesteia, adică centrele potențialelor de călătorie: se consideră că populația este concentrată în centrul de greutate al fiecărei zone, determinarea făcându-se analog determinării centrului de greutate al unui sistem de corpuri din mecanică, împărțind zona în mai multe suprafețe și utilizând pentru fiecare zona în parte relațiile (2.2) și 2.3) din teză [62-65]:

În acest mod se poate asimila fiecare suprafață componentă cu un punct, iar prin plasarea acestui punct (centru de potențial) pe cea mai apropiată arteră din rețeaua stradală se transformă structura zonală, urbană, regională, într-o structură de graf.

În fig. 2.7 se exemplifică modul de determinare al datelor ce se vor introduce în relațiile de mai sus.

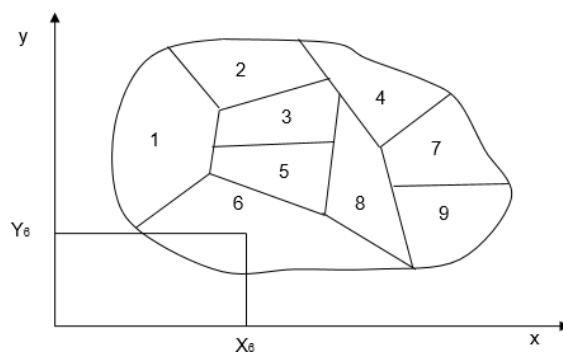


Fig. 2.7. Determinarea centrului de potențial al unei zone

Pentru determinarea direcțiilor majore ale traficului în oraș – ce pot să devină traseele viitoarelor linii de transport în comun – trebuie apelat la un model matematic.

Fie zona „i” care are ca vecini zonele „l” și „k”, zona „k” ce are ca vecini zonele „i” și „j”, și zona „l” care are ca vecini zonele „i” și „j” (fig. 2.8).

Drumul de la „i” la „j” poate fi ales în două variante:

- (i ... l ... j) cu valoarea $C_{il} + C_{lj}$

sau

- (i ... k ... j) cu valoarea $C_{ik} + C_{kj}$,

unde C_{il} , C_{ij} , ... reprezintă costurile transportului între centrele de potențial ale zonelor.

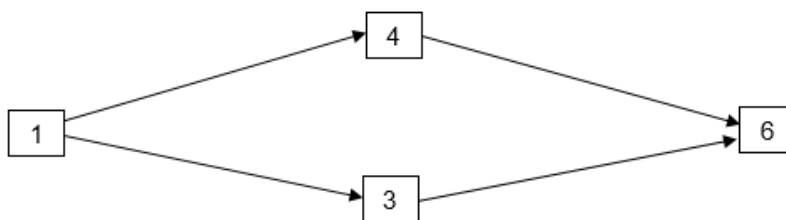


Fig. 2.8. Legăturile de transport între zone.

Călătorul care vrea să efectueze deplasarea între zona „i” și zona „j” alege traseul călătoriei după criteriul drumului minim. Se presupune ca drumul ce satisface această condiție este „i ... k ... j”, format din porțiunile „ik” și „kj”.

Se presupune de asemenea determinat traficul n_{ij} , obținut printr-o metoda care nu prezintă interes pentru problema de față. Acești călători vor încărca cu valoarea „ n_{ij} ” atât tronsonul „ik” cât și tronsonul „kj”, dar nu vor afecta cu nimic tronsoanele „il” și „lj”.

Încărcările tuturor arcelor (tronsoanelor) grafului se calculează cu relația (2.4) din teză.

Dacă se admite ideea ca toți călătorii vor alege drumurile minime, atunci se poate calcula chiar pe drumul minim ij numărul de călători care merg pe acest traseu, pe lângă cei nominalizați expres de nodurile „i”, „j” și alții (deși un au punct de plecare „i” sau punct de destinație „j”), se aplică relația (2.5) din teză.

În continuare se ia traseul în ambele sensuri, ij și ji . Numărul de călători care vor merge pe acest traseu (dacă acesta va deveni linie de transport) este $(N_{ij} + N_{ji})$ și, alegând valoarea maximă dintre toate perechile de noduri, se poate spune ca s-a determinat cea mai încărcată linie de trafic ce corespunde traseului care ar reprezenta cea mai mare preferință de transport (acesta este traseul cu cea mai mare cerere):

$$\max \{N_{ij} + N_{ji}\} = (d_{ij}) \quad (2.6)$$

Eliminând cererile rezolvate de traseul ij , calculul poate fi reluat pentru determinarea celui de-al doilea traseu în ordinea importanței etc.

2.3.3. Metodologii de determinare a zonelor metropolitane

La ora actuală s-a ajuns la definirea legislației cu privire la constituirea zonelor metropolitane, dar există o serie de metode prin care se determină oportunitatea înființării unor astfel de zone în care serviciile către populație (între care, transportul public este foarte important) sunt gestionate global. Astfel, acceptând ideea și realitatea că zonele metropolitane sunt formate dintr-un oraș (sau mai multe, dacă acestea sunt unite spațial) polarizator și așezările din teritoriul său înconjurător, puternic legate de acesta, atunci problema esențială care se pune este aceea a delimitării granițelor, a așezărilor care intră în aceeași zonă. Se pune accentul pe interrelația dintre oraș și localitățile din jurul său deoarece mulți consideră, în mod eronat, zona metropolitană ca fiind o zonă periurbană, exterioară orașului, excluzând din acest ansamblu de concentrare social-economică tocmai nucleul său central, polarizator.

Trei experiențe sunt mai cunoscute și mai apropiate de realitatea României. Centrul european de coordonare și cercetare în domeniul științelor sociale din Viena, care a elaborat în 1972-1973, modelul de determinare a Regiunii Urbane Funcționale (The Functional Urban Region) sub forma de SMLA (Arie metropolitană de muncă standard) și MELA (Arie metropolitană economică de muncă) unde SMLA cuprinde teritoriul în care peste 15% din rezidenții activi economic se deplasează zilnic în metropolă, iar MELA cuprinde teritoriul în care exista populație care se deplasează zilnic pentru muncă în orașul central.

$$I_i = \frac{C_{ij}}{REA_i} \quad (2.7)$$

unde: • I_i = măsura navetismului în aria „i”;

• C_{ij} = nivelul navetismului între aria „i” și „j”;

• REA_i = numărul rezidenților economici activi (populație ocupată) în aria „i”.

În România, printre cele mai cunoscute experiențe de determinare a granițelor zonei metropolitane este cea a geografului Ion Iordan care, în volumul „Zona periurbană a Bucureștilor”, publicat în 1973 [42], a determinat comunele din această arie după formula:

$$X_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i S_i}{\sqrt{D}} \quad (2.8)$$

unde: • R = fiecare dintre indicatorii enumerați pentru localitatea „i”, respectiv, indicele referitor la activitățile neagricole, navetism, înnoire edilitară, suprafețe cu pădure, produse perisabile destinate orașului, producție marfă vegetală și animală destinată orașului și potențial turistic;

• S = gradul de importanță al acestor factori; • D = distanța până la oraș.

Tot în România sunt cunoscute studiile publicate de Dorel Abraham în 1979 și 1991 (Introducere în sociologia urbană) – [1] pe baza cercetărilor efectuate în colaborare cu sociologi, geografi și economiști, pentru determinarea ariei periurbane a Bucureștiului. Au fost luați în calcul indicatori referitori la următoarele dimensiuni: forța de muncă, aprovizionarea orașului cu produse perisabile, potențialul turistic, distanța și continuitatea spațială cu orașul polarizator:

$$ZP = \frac{P_1 A_1 + P_2 A_2 + P_3 \sqrt{A_3}}{\sqrt{D}} \quad (2.9)$$

unde: • P₁, P₂, P₃ - ponderile pentru cei trei indicatori;

• A₁, A₂, A₃ - valorile standardizate pentru cei trei indicatori (forța de muncă, agricultura pentru oraș și potențialul turistic); • D = distanța față de orașul polarizator.

Aplicând aceasta formulă așezărilor aflate la o distanță dată față de orașul polarizator, se obține o zonă periurbană care cuprinde un număr de localități, din care o parte constituie periurbanul imediat, altă parte periurbanul apropiat, iar restul de localități reprezintă aria periurbană îndepărtată. Împreună cu orașul polarizator aceste localități din aria periurbană definesc funcția regională a orașului.

2.4. Concluzii

Metodele de analiză și determinare a sistemului de transport public în arii metropolitane trebuie să țină cont de specificul și particularitățile zonei metropolitane, precum și de perspectivele legate de dezvoltarea urbană.

În cazul unui oraș de mărime medie, așa cum este și municipiul Pitești, la momentul actual zonele metropolitane sunt deja constituite „de facto”, adică procesul de evoluție socială din ultimii 30 de ani a ajuns la nivelul în care relațiile sociale, economice, culturale, având drept pol orașul în jurul căruia gravitează toate aceste interese, a ajuns la nivelul la care limitele acestei zone de dezvoltare sunt vizibile.

În cazul municipiului Pitești, extinderea transportului local cu autobuze se realizează cu destulă ușurință, dată fiind versatilitatea transportului cu autobuze – putându-se dezvolta trasee pe rețeaua stradală existentă, precum și posibilitatea asigurării conectivității noilor trasee la rețeaua de transport public local.

Astfel, există toate condițiile pentru dezvoltarea sistemului de transport metropolitan Pitești prin extinderea sistemului de transport local la nivelul întregii zone perirurbane.

Cap. 3. ANALIZA FACTORILOR DETERMINANȚI PENTRU MOBILITATEA POPULAȚIEI ÎN ZONA METROPOLITANĂ PITEȘTI

3.1. Principii, concepte, clasificări

În teoria sistemelor, sistemul este definit ca un ansamblu de elemente care acționează conjugat pentru realizarea unui obiectiv comun. Ca urmare, în conceptul de sistem de transport public de persoane se regăsesc semnificațiile componentelor prezentate mai sus.

Factorii de care se ține seama pentru proiectarea sistemelor de transport public de călători sunt foarte diverși și aceștia pot fi clasificați, astfel: factori naturali, cum ar fi, poziția geografică a zonei, situația mediului natural, bogății naturale, factori demografici, factori de exploatare tehnică: capacități, viteze, flexibilitate etc., precum și *factori social-politici*: numărul și structura populației, nivelul de trai, măsuri de protecție socială etc. *factori economici*: generali (ce caracterizează sistemul economic în ansamblul său) și specifici sistemului de transport.

Caracteristica de bază a *transportului public de persoane prin servicii regulate* (numit în continuare, simplificat – transport public sau transport în comun) este aceea că se desfășoară într-un cadru organizat, pe trasee fixe, cu grafice de mers și trasee prestabilite [60, 61]. Calitatea unei *călătorii* – care este produsul efectiv al acestei activități de transport – comportă o multitudine de factori, esențiali fiind siguranța, confortul și ritmicitatea călătoriei. Organizarea funcționării sistemului general de transport public într-un oraș sau într-o zonă trebuie să pornească de la necesitatea asigurării caracterului unitar al acestuia și de la subordonarea diferitelor moduri de transport interesului general al colectivității în conformitate cu limitele și posibilitățile pe care le oferă fiecare în preluarea călătorilor și utilizarea rețelei stradale sau dotărilor specifice [12, 59]. Din punct de vedere al mobilității populației, activitatea economică din aglomerarea urbană Pitești (municipiul Pitești cu zona periurbană, plus orașele Mioveni și Ștefănești) face ca acestea să reprezinte importanți poli de transport de persoane și se constată chiar constituirea unei „axe grele de transport de persoane” Pitești – Mioveni” [5].

3.2. Istoricul Zonei Metropolitane Pitești

În baza studiilor efectuate cu privire la mobilitatea populației determinată de atracția exercitată de acești 3 poli de transport și a analizei situației geo-economico-sociale la nivelul zonei ce include alături de cele 3 orașe și cele 7 comune limitrofe municipiului Pitești (Bradul, Albota, Moșoaia, Babana, Bascov, Budeasa, Mărăcineni - fig. 2.2) – inclusiv analiza rețelei rutiere (lungimea și importanța drumurilor de legătură dintre aceste localități), în studiul efectuat de Universitatea din Pitești, *Proiectarea strategiei de transport public de persoane în județul Argeș pentru perioada 2008-2013 și proiectarea programului de transport public de persoane în județul Argeș pentru perioada 2008-2011*, Beneficiar: Consiliul Județean Argeș, s-a ajuns la concluzia că dintre acestea nu prezintă interes pentru includerea într-un sistem de transport public local extins (sistem de transport public metropolitan) comunele Babana (izolată și mult prea departe plasată de polii de atracție) și comuna Budeasa (cu o poziție

izolată, deși destul de apropiată de axa de transport Pitești – Mioveni).

Ca urmare, în anul 2008 studiile au fost dezvoltate în sensul extinderii transportului local Pitești la nivelul zonei metropolitane constituite din cele 3 orașe (municipiul Pitești și orașele Mioveni și Ștefănești) și cele 5 comune (Brad, Albota, Moșoaia, Bascov, Mărcăneni). Dar lucrurile au stagnat până în toamna anului 2012, când - după o amânare pentru 2 ani, realizată în anul 2011 - cerința publicării noului program de transport județean 2013-2019 a readus în actualitate constituirea zonei metropolitane Pitești și extinderea sistemului de transport local Pitești la nivelul noii asociații ce urma să apară.

Cele 11 trasee județene și cele 4 trasee locale ce urmau să dispară la 31.12.2013 (urmând ca începând de a doua zi, 01.01.2014, cererea de transport din zonă să fie satisfăcută prin sistemul de transport local metropolitan ce trebuie să se extindă până la limita zonei metropolitane), sunt prezentate în tabelul 3.1. din teză și reprezentate pe harta din fig. 3.2.

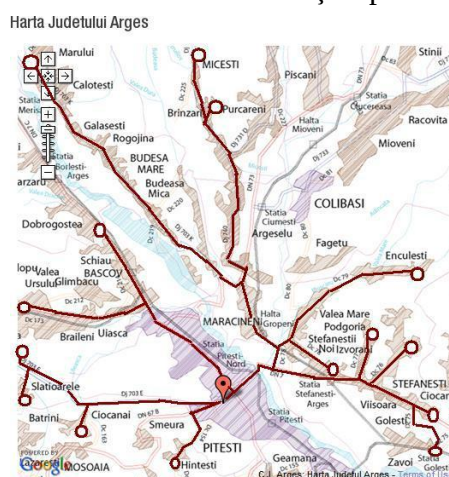


Fig. 3.2. Cele 11 trasee județene și cele 4 trasee locale comunale vizate în noul program.

În ultimii ani au fost reluate eforturile de constituire a Zonei Metropolitane Pitești, iar acest lucru a fost realizat în anul 2021 prin constituirea *Asociației de Dezvoltare Intercomunitară de Transport Public Pitești (ADITPP)*, formată din Municipiul Pitești și comunele Bascov, Brad și Mărcăneni. Ca și data trecută, în asociație este membru și Consiliul Județean Argeș, dar aria de acoperire a transportului metropolitan se rezumă doar la cele 4 unități administrativ - teritoriale (UAT-uri). Baza legală pentru funcționarea transportului metropolitan o constituie *Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice – republicată, cu modificări și completări [77]*, iar ADITPP a decis în august 2021, prin hotărârea adunării generale, delegarea serviciului de transport metropolitan prin atribuire directă către operatorul local Publitrans 2000 Pitești.

Astfel, începând cu data de 01 septembrie 2022 a devenit funcțional transportul metropolitan în cele 3 localități (Brad, Bascov și Mărcăneni), realizându-se prima etapă din cele 3 etape planificate pentru dezvoltarea sistemului de transport metropolitan [84] - fig. 3.3. din teză. Pentru programul de transport Pitești – Brad (devenit linia 9) au fost utilizate rezultatele obținute pentru proiectarea programului de transport local Pitești – Brad în baza contractului de cercetare *Studiu pentru proiectarea unui sistem de transport public pentru*

comuna Bradu, județul Argeș, 2019-2024, Contract nr. 2723/26.02.2019 – Univ. din Pitești, Beneficiar: Primăria comunei Bradu, perioada contractului: februarie – martie 2019. Responsabil contract: Boroiu, A-A., colectiv: Boroiu, A., **Bratu V. [11]**.

A doua etapă, planificată pentru anul 2023, prevedea includerea în sistemul de transport metropolitan și a comunei Oarja, a orașului Ștefănești și a comunei Moșoaia, astfel că începând cu data de 03.01.2023 a fost inaugurat transportul metropolitan spre comuna Oarja (linia 17) și cu data de 01.07.2023 a fost promovat transportul metropolitan și pe teritoriul orașului Ștefănești, acesta din urmă în baza contractului de cercetare elaborat de Universitatea din Pitești: *Studiu de oportunitate pentru proiectarea unui sistem de transport public în Orașul Ștefănești, integrat în sistemul de transport public metropolitan Pitești*, Contract nr. 121/09.03.2023 – Univ. din Pitești, Beneficiar: Primăria Orașului Ștefănești, Perioada contractului: martie - mai 2023. Responsabil contract: Boroiu, A-A., colectiv: Boroiu, A., **Bratu V. [13]**. Începând cu data de 01 iulie 2023, transportul public în Zona Metropolitană Pitești include și 4 trasee de pe teritoriul UAT Ștefănești, așa cum se prezintă în harta din fig. 3.4 (v. în teză) **[84]**. Pentru comuna Moșoaia, este planificată promovarea transportului public metropolitan la sfârșitul anului 2023, pe două trasee noi, în conformitate cu studiul deja realizat de Universitatea Pitești: *Studiu de oportunitate pentru proiectarea unui sistem de transport public în comuna Moșoaia, integrat în sistemul de transport public metropolitan Pitești*, Contract nr. 6811/18.05.2023 – Univ. din Pitești, Beneficiar: Primăria comunei Moșoaia, Perioada contractului: mai - iulie 2023. Responsabil contract: Boroiu, A-A., colectiv: Boroiu, A., **Bratu V. [14]**. Aceste contracte, precum și contractul realizat în anul 2016 în zona periurbană Pitești pentru UAT Budeasa (*Studiu pentru proiectarea unui sistem de transport public pentru comuna Budeasa, județul Argeș*, Contract nr. 1653/05.02.2016 – Univ. din Pitești, Beneficiar: Primăria comunei Budeasa; Perioada contractului: februarie - aprilie 2016. Responsabil contract: Boroiu, A., colectiv: **Bratu V. [8]**) au prilejuit realizarea cercetărilor științifice necesare, teoretice și experimentale, pentru realizarea tezei de doctorat, cercetări ce sunt prezentate în capitolul următor.

3.3. Concluzii

Dezvoltarea Zonei Metropolitane Pitești ca spațiu comun pentru dezvoltarea serviciilor publice a avut în permanență ca prim obiectiv realizarea unui transport public integrat, iar identificarea nevoii de transport și proiectarea unui sistem de transport extins s-a realizat pe baza unor studii de specialitate. Extinderea sistemului de transport public la nivelul zonei metropolitane permite realizarea de călătorii între oricare două puncte din zona metropolitană, iar conectarea transportului metropolitan la transportul județean va putea fi realizată prin punctele de transbordare ce vor trebui realizate la limita zonei metropolitane. O direcție de cercetare pentru viitor o reprezintă posibilitatea valorificării liniilor de cale ferată existente pentru a se asigura un transport public alternativ, în special pentru principala axă economică din județ - zona Pitești - Măcăineni - Mioveni.

Cap. 4. STUDII ȘI CERCETĂRI REALIZATE PENTRU DEZVOLTAREA ZONEI METROPOLITANE PITEȘTI

4.1. Proiectarea sistemului de transport public pentru comuna Budeasa

Specific pentru acest traseu era faptul că în mod obișnuit mijloacele de transport operau pe un traseu liniar dus-întors, deservind și locuitorii din comuna Mărăcineni (traseul figurat cu roșu în fig. 4.1), dar la orele de vârf mijloacele de transport reveneau la capătul de linie din Valea Mărului parcurgând o “scurtătură” prin traversarea lacului de acumulare Budeasa II de pe râul Argeș peste baraj, evitând astfel “ranforsarea” parcului activ la orele de vârf și, ca urmare, asigurând eficiența activității de transport.



Fig. 4.1. Traseul Pitești Nord – Budeasa – Valea Mărului.

S-a urmarit în punctul fix stabilit (fig. 4.2, v. în teză) momentul trecerii autobuzelor pe ambele sensuri de mers, capacitatea și gradul de încărcare al acestora, de-a lungul întregii zile (între orele 05:30 – 23:30), în diverse tipuri de zile. Datele obținute au fost centralizate în fișiere Excel și au fost realizate graficele care relevă cererea orară de transport ex-post de-a lungul întregii zile, în ambele sensuri de mers (Pitești – Valea Mărului și invers), așa cum se prezintă în graficele din fig. 4.3 și 4.4 (v. în teză). Ca urmare, având în vedere prioritar așteptările călătorilor, dar și ca operatorul să poată realiza programul de transport în condiții de eficiență, a fost proiectat un program de transport care să fie realizat cu 4 mijloace de transport în ZL (așa cum se demonstrează în ciclograma din fig. 4.5 din teză) și cu doar 2 mijloace de transport în ZNL. Pentru fiecare din cele 5 tipuri de zile a fost proiectat programul de transport adecvat, rezultând în final 4 programe diferite de transport (perioadele cu vacanța studenților au fost asimilate cu cele în care au elevii vacanță), așa cum se prezintă în tabelul 4.1 (v. în teză).

4.2. Proiectarea sistemului de transport public pentru comuna Bradu

Cercetările s-au desfășurat în cadrul contractului de cercetare încheiat de Primăria Bradu cu Universitatea din Pitești în condițiile în care contractul cu operatorul de transport local pe singurul traseu din Bradu expira în anul 2019 și prelungirea contractului nu mai era posibilă, fiind obligatorie delegarea gestiunii serviciului de transport public local numai în baza

unei licitații organizate penru un program de transport rezultat printr-un studiu de specialitate. De-a lungul comunei trece drumul județean DJ659, care pornește din Pitești și continuă spre sudul județului, constituind principala axă de transport rutier a acesteia – fig. 4.6. din teză.

De remarcat și gradul ridicat de motorizare, ceea ce face ca în bună măsură nevoia de mobilitate să fie satisfăcută prin călătorii cu autoturismele personale. Rata de motorizare la nivelul județului Argeș este una dintre cele mai ridicate din țară, în anul 2021 depășind valoarea de 400 autovehicule/1000 locuitori, conform Buletinului siguranței rutiere pe anul 2021 editat de Ministerul Afacerilor Interne [85] - fig. 4.7. din teză.

Potrivit ultimului raport al Direcției Județene de Statistică, efectivul salariaților la 31 mai 2023 în județul Argeș a fost de 161.231 persoane, în creștere cu 375 persoane (+0,2%) față de efectivul salariaților de la finele lunii aprilie 2023.

De asemenea, trebuie evidențiat faptul că, în sistemul de transport județean Argeș, zona Bradu se individualizează distinct (alături de alte 7 zone - fig. 4.9), prin faptul că aici există 4 trasee de transport județean ce urmează drumul județean DJ 659 de-a lungul comunei Bradu, suprapuse în totalitate cu traseul local Bradu (fig. 4.10).

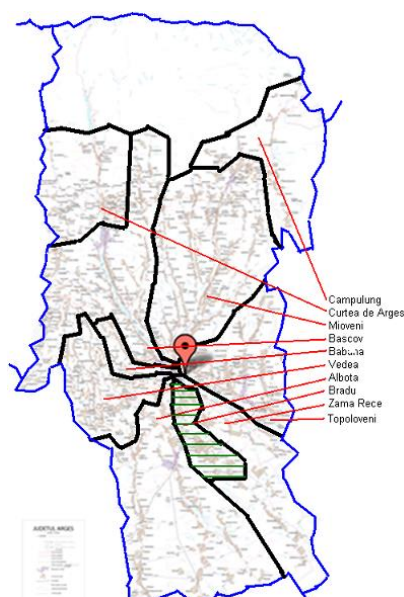


Fig. 4.9. Cele 8 zone de transport județean din județul Argeș (zona hașurată: Bradu).

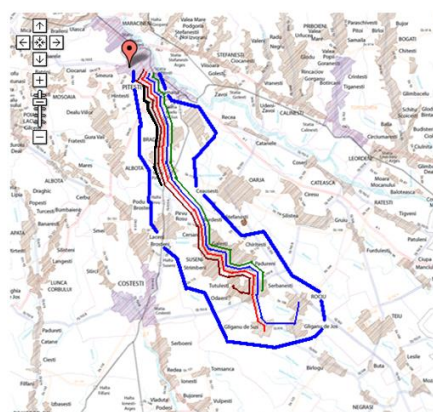


Fig. 4.10. Traseul local Bradu (cu negru) și cele 4 trasee județene (color) din zona Bradu.

Astfel, principalele date cu privire la transportul asigurat după ultimul studiu pentru transportul public local Bradu, ca și cele care au rezultat în urma unor minore modificări operate cu acordul primăriei, sunt prezentate în anexele nr. 4 - 6 din teză. Sunt 24 stații (12 pe fiecare parte), inclusiv cele două capete de linie (acestea coincid) – Anexa 4 din teză. Programul de transport inițial (ianuarie 2018), prezentat în Anexa 5 din teză, a început în data de 01.01.2018, în baza studiului din noiembrie-decembrie 2017, traseul rămânând mereu neschimbat (fig. 4.14. din teză). Principalele date cu privire la traseu sunt cele prezentate în teză la paragraful 4.2.

Programul de transport „noiembrie 2019” (la care s-a ajuns prin succesive modificări aduse programului inițial, dând curs solicitărilor primite din partea cetățenilor sau din partea operatorului de transport, în scopul adaptării acestuia la modificarea cererii de transport) este prezentat în Anexa 6 din teză.

Programul de transport actual (orele de plecare de la Bradu, pentru ZL și pentru ZNL) este afișat în stații, așa cum se vede în stația de plecare de la Pitești spre Bradu (în baza acordului cu Primăria Pitești s-a amenajat o stație de îmbarcare pe teritoriul municipiului Pitești, pentru o mai bună interconectare cu transportul local Pitești) – fig. 4.15. din teză.

Evident, având în vedere că utilizează microbuze de 19 locuri (fig. 4.16), mai mari cu 2 locuri decât minimul prevăzut, și dorind să-și îmbunătățească eficiența activității de transport, operatorul a realizat o reducere a numărului de curse, făcând eforturi să adapteze (în condiții de eficiență) programul de transport la cererea de transport existentă.



Fig. 4.16. Parcul auto pe traseul Bradu.

Modelele de cerere formalizează alegerile utilizatorului referitoare la: decizia de a efectua sau nu deplasarea pentru un anumit motiv sau scop, destinația deplasării, modul de transport folosit și itinerariul străbătut într-un interval de timp de referință [38 - 40].

Matematic, un astfel de model este „modelul în 4 etape sau în 4 pași”, care are următoarea formă [6, 56] - fig. 4.17:

$$d_{sodmkh} = d_{soh} \cdot P_{soh}(d) \cdot P_{sodh}(m) \cdot P_{sodmh}(k) \quad (4.1)$$

unde: d_{sodmkh} – numărul de deplasări realizate într-un anumit scop (s), din originea (o) având destinația (d), utilizând modul de transport (m) și itinerariul (k) într-un interval de timp de

referință (h);

- d_{soh} – numărul de deplasări generate pentru un anumit scop (s), în zona de origine (o), în perioada considerată (h).
- $P_{soh}(d)$ – probabilitatea de alegere a unei anumite destinații (d), pentru un motiv considerat (s), dintr-o origine (o), în intervalul de timp (h).
- $P_{sodh}(m)$ – probabilitatea de alegere a unui anumit mod de transport (m), pentru a atinge destinația (d), pornind din originea (o), în intervalul de timp (h).
- $P_{sodmh}(k)$ – probabilitatea de alegere a itinerariului (k), relativ la modul (m), având originea (o), pentru destinația (d), și scopul (s).

Deși aceste 4 alegeri sunt interdependente [43 - 44], ele având loc simultan, din considerații de tratare analitică și statistică se adoptă separarea funcției de cerere globală în submodele interconectate, fiecare model referindu-se la un anumit nivel de alegere. Modelul cu această structură este cunoscut sub denumirea de „modelul de alegere parțială sau modelul în patru etape” - fig. 4.17. Estimarea cererii de transport prin modelare este obligatorie atunci când la momentul respectiv nu există încă un sistem de transport (cerere ex-ante), dar pentru tema tratată există deja un sistem de transport care funcționează [2, 4], astfel că evaluarea cererii de transport se va face prin evaluarea cererii de transport existente (cerere ex-post) și estimarea cererii de transport potențiale, pe baza atractivității noului sistem de transport, prin chestionare speciale (cerere ex-ante).

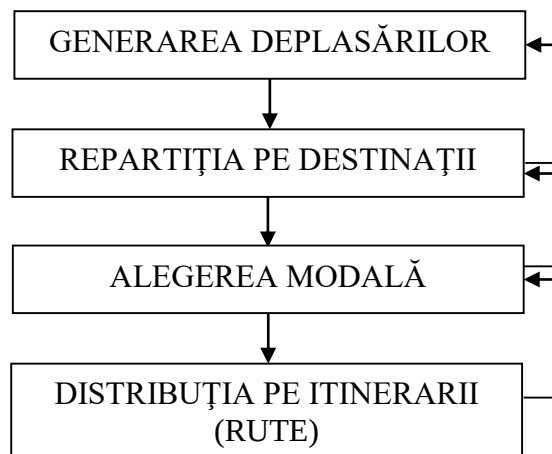


Fig. 4.17. Structura modelului de cerere “în patru etape”.

În urma observațiilor realizate cu *observator mobil* (prin efectuarea a câteva curse de la un capăt la altul, în ambele sensuri, în calitate de pasager) s-a constatat că încărcarea maximă a mijloacelor de transport este pe interstația dinspre Pitești, pentru ambele sensuri de circulație, ceea ce este explicabil prin faptul că traseul are un singur pol de transport – municipiul Pitești, deoarece acesta generează aproape toate călătoriile, prin atractivitatea sa deosebită (fiind cel mai mare oraș din județ, chiar reședința de județ) pentru angajați, studenți, elevi sau alte categorii profesionale. Ca urmare, a fost organizată culegerea de date cu privire la numărul de călători care coboară din mijloacele de transport la ultima stație dinspre Pitești (Pitești Sosire)

și a celor care urcă în mijloacele de transport la prima stație de la Pitești (Pitești Plecare) - *evaluarea cererii de transport ex-post prin observații în punct fix* (fig. 4.18 din teză), utilizând formularul conceput special pentru culegerea de date, prezentat în Anexa nr. 3 din teză.

Au fost contorizați de către doi observatori ficși călătorii care sosesc/pleacă din Pitești, de-a lungul întregii zile, adică de la orele 5.20 (prima cursă de la Bradu) la orele 23.40 (ultima cursă de la Pitești), deci timp de 18 ore, în trei tipuri de zile: o zi lucrătoare ZL (o zi de Joi); o zi nelucrătoare ZNL de Sâmbătă; o zi nelucrătoare ZNL de Duminică. Rezultatele obținute pentru cele trei zile, pe ambele sensuri de mers, au relevat că există între cele 3 tipuri de zile proporția: $V_{\text{călători, Luni-Vineri / Sâmbătă / Duminică}} = 600 / 300 / 200 \text{ călători/zi/sens}$. În plus, s-a constatat că în ZL există semicurse la care capacitatea mijlocului de transport este depășită (v. linia orizontală roșie). Pentru ziua lucrătoare (Joi) și zilele nelucrătoare (Sâmbătă și Duminică) sunt prezentate în teză distribuțiile volumelor orare de călători transportați pe fiecare cursă, pentru ambele sensuri de mers (fig. 4.19 - 4.25 din teză). Se constată că Sâmbăta (ZNL) nu sunt semicurse care să depășească capacitatea mijloacelor de transport. Se constată că nici Duminica nu sunt semicurse la care să fie depășită capacitatea mijloacelor de transport. Pentru a estima cererea de transport ținând cont și de cererea potențială, adică în condițiile în care sistemul de transport public ar fi mai atrăgător, s-a procedat la chestionarea populației (chestionare la domiciliu) și a unor persoane cunoscătoare a situației cetățenilor comunei (chestionar în profunzime), utilizând formularele prezentate în Anexele 1 și 2 din teză. Răspunsurile obținute au relevat neajunsurile sistemului actual de transport: frecvența redusă a curselor la orele de vârf, capacitate insuficientă a mijloacelor de transport.

Se apreciază că în perspectiva medie va exista o creștere a mobilității populației între municipiul Pitești și Bradu, iar în condițiile în care va exista un sistem de transport public atrăgător (frecvența ridicată a curselor, respectarea curselor, confort, cost nu prea ridicat al biletului de călătorie...) va exista un potențial de creștere a cererii de transport, care poate fi estimat la 10-20% față de cererea ex-post actuală.

În ceea ce privește stațiile de pe traseu, este corect ca stațiile de la limita cu municipiul Pitești să fie: cea deja existentă pe teritoriul municipiului Pitești pentru îmbarcare (amenajată în baza acordului amintit) și o stație pentru debarcarea călătorilor care să fie amenajată însă pe teritoriul comunei Bradu (pentru ca traseul Bradu Plecare - Bradu Sosire să fie un traseu local), ce vor fi numite: *Bradu Târg Sosire* și *Bradu Târg Plecare*. S-au identificat toate stațiile actuale de pe traseu, și reprezentate cu programul <https://www.google.com/maps..>

Cu ajutorul site-ului <https://www.distance.to/> [71] a fost reprezentat traseul, cu capătul de linie Bradu, cele 10 stații de pe traseu și spațiul unde poate fi amenajată ultima stație pe teritoriul comunei Bradu (fig. 4.25. din teză). Lungimea traseului este de 9 km, urmează axa rutieră a comunei - DJ 679, cu o configurație aproape liniară (*distanța euclidiană* este de 8,26 km), ceea ce conduce la un indice de sinuozitate foarte mic: $8,98 \text{ km} / 8,26 \text{ km} = 1,09$. Lungimea medie a celor 11 interstații este de $9 \text{ km} / 11 = \text{cca. } 800 \text{ metri}$, deci distanța de parcurs pe jos de călători este de maximum 400 m pe drumul principal DJ 659, la care se adaugă,

eventual, distanța de mers pe străzile laterale.

Având în vedere că cei mai mulți operatori de transport public ce sunt potențiali candidați pentru licitația de atribuire a traseului local din Bradu au preponderent în dotare microbuze cu capacitatea de 19 locuri, se va avea în vedere ca aceasta să fie capacitatea minimă impusă prin caietul de sarcini, deci va fi o *mărime de intrare* pentru proiectarea programului de transport. Deoarece timpul pe semicursă T_{sc} nu depășește 20 minute, se poate lua în calcul un timp de parcurgere a traseului în ambele sensuri:

Vizualizând vârfurile cererii de transport (fig. 4.28. din teză), rezultă că se poate satisface cererea de transport orar maximă înregistrată pe sensul Bradu – Pitești, de 91 călători/oră, asigurând în acest interval orar 5 semicurse (o capacitate de $5 \times 19 = 95$ călători/oră), iar la întoarcere se poate satisface cererea maximă de transport pe două ore de 140 călători/oră (pe sensul Pitești - Bradu) cu 8 semicurse (o capacitate de $8 \times 19 = 152$ călători/oră). Aceasta înseamnă că în orele de vârf se va lucra cu 5 semicurse pe oră, fiind necesare ranforsări dimineața pe sensul Bradu Plecare – Bradu Sosire Târg, cu un interval de succedare minim între curse de 12 minute, utilizând un parc circulant de 4 microbuze.

Ca urmare, pentru noul program de transport se va utiliza un *Parc circulant* de 4 autobuze cu o capacitate minimă de 19 locuri (5 în ZL, 2 în ZNL). Analizând reprezentările grafice pentru numărul de călători sosiți în Pitești pe semicurse în ZL (fig. 4.26. din teză), pe intervale de 1 oră (fig. 4.27. din teză) și pe interval de 2 ore (fig. 4.28. din teză), se identifică perioadele de timp în care capacitatea oferită nu a fost pe măsura cererii de transport (elipsele de culoare roșie). La fel, se analizează graficele pentru numărul de călători pe sensul spre Bradu: pe semicurse în ZL (fig. 4.29. din teză), pe intervale de 1 oră (fig. 4.30. din teză)și pe interval de 2 ore (fig. 4.31. din teză). În tabelul 4.2. din teză sunt evidențiate cu roșu ofertele insuficiente de transport spre Pitești, iar cu albastru ofertele insuficiente de transport spre Bradu. S-au introdus în plus 2 semicurse de la Bradu în intervalele orare 06.00 – 06.59 și 08.00 – 08.59, pentru a prelua vârful de cerere din intervalul 06.00 – 09.00. Se constată că la semicursa spre Pitești de la orele 13.00 a fost supraîncărcare deoarece precedentă semicursă nu a plecat la 12.50, ci mai devreme, la 12.40, și a transportat doar 7 călători. Pentru sensul Pitești – Bradu s-a avut în vedere cererea neacoperită din intervalul orar 16.00 – 16.59, astfel că s-a introdus încă o cursă pentru acest interval orar.

În total, față de programul actual (cu 58 de curse), s-au introdus cele 3 curse în plus, astfel că programul de transport propus va avea în ZL 61 de curse Bradu Plecare – Bradu Sosire, pentru 4 mijloace de transport cu capacitatea minimă de 19 locuri. Pentru ZNL, se menține programul de transport actual, cu 34 de curse Bradu Plecare – Bradu Sosire, pentru 2 mijloace de transport cu capacitatea minimă de 19 locuri, deoarece acest program s-a dovedit acoperitor pentru cererea de transport în orice perioadă a zilei și pentru fiecare sens de mers. Ca urmare, programul propus pentru ZL și ZNL este prezentat în teză în tab. 4.3, singurele modificări fiind introducerea în ZL (zile lucrătoare: Luni – Vineri) a câte unei curse în plus în cele 3 intervale orare, dar păstrând organizarea celor 5 semicurse pe interval orar

practicată deja de operator în intervalul orar 07.00 – 07.59, așa cum se operează în programul actual. Parcul circulant a fost calculat în condițiile unui timp de parcurgere a traseului de 40 minute (20 minute pentru fiecare semicursă), rezultând la orele de vârf un necesar de *4 mijloace de transport în ZL* (deci necesitatea ransforsării în perioada de după prânz (ca și în programul actual de transport), și de *2 mijloace de transport în ZNL*. Se poate verifica și pe cale grafică posibilitatea realizării programului de transport în ZL cu un parc circulant de 4 mijloace de transport, pentru un timp de așteptare de minim 5 minute, construind ciclograma pentru intervalul de timp în care frecvența curselor este cea mai mare: 5 curse/oră în orele dimineții, între orele 6.00 - 8.00 (fig. 4.32). Se confirmă că programul de transport poate fi realizat cu 4 mijloace de transport. Lucrând în același mod, rezultă că și pentru ZNL, când sunt 2 curse/oră, pentru un timp de așteptare de minim 5 minute sunt necesare 2 mijloace de transport (fig. 4.33).

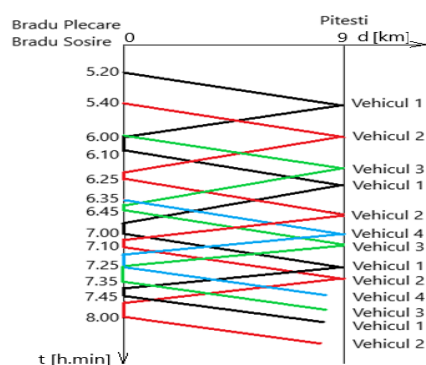


Fig. 4.32. Secvență din ciclograma de transport pentru ZL.

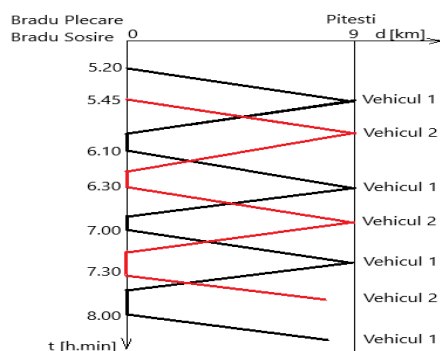


Fig. 4.33. Secvență din ciclograma de transport pentru ZNL.

Au rezultat 34 curse, cu 2 mijloace de transport de minim 19 locuri, asigură o capacitate zilnică a traseului de $34 \times 19 = 646$ locuri/sens de circulație, care este dublă față de cererea ex-post (măsurată) de 300 (Sâmbăta)/200 (Duminica) de călători. De asemenea, în fiecare interval orar este acoperită cererea de transport, inclusiv în perioadele de vârf (dimineața, spre Pitești; după-amiaza, spre Bradu).

4.3. Proiectarea sistemului de transport public pentru comuna Bascov

Până la data de 31.12.2018 transportul public pe teritoriul UAT Bascov era asigurat pe 3 trasee locale, după cum este prezentat în fig. 4.34. din teză: Conform datelor obținute din caietele de sarcini ale traseelor și din anexele cu stațiile, cele 3 trasee pe care se operează prezintă caracteristicile prezentate în Anexa nr. 7 din teză. În baza celor analizate, a observațiilor realizate pe teritoriul comunei Bascov și a evaluării cererii ex-post ca observator

fix, au fost identificate cerințele cu privire la traseele existente deja și a posibilelor noi trasee, prezentate în fig. 4.35.



Fig. 4.35. Posibilele traseele de transport local Bascov analizate.

Din analizele realizate s-a ajuns la concluzia că este sustenabilă doar soluția cu cele 3 trasee existente la ora actuală. În baza documentării, a observațiilor realizate și a evaluării cererii de transport, a rezultat propunerea pentru programele de transport pe cele 3 trasee, prezentată în Anexa 8 din teză: În actualul sistem de transport metropolitan au fost incluse 2 din cele 3 trasee: linia 14 (Pitești– Prislop) și linia 11 (Pitești – Schiau) - fig. 4.36, iar noile programe de transport au avut în vedere cele exprimate mai sus, dar trecerea la autobuze de tip urban de mare capacitate mai mare a impus, evident, reducerea frecvenței curselor.

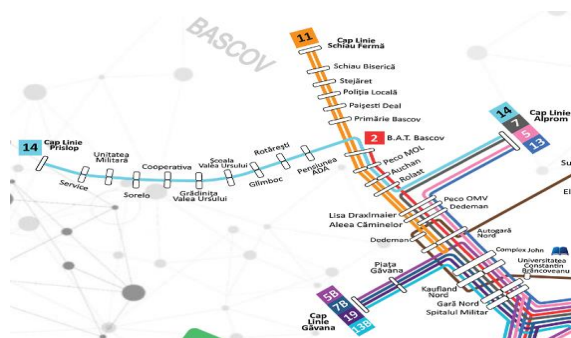


Fig. 4.36. Cele două trasee de pe teritoriul UAT Bascov incluse în sistemul de transport metropolitan Pitești.

Un indicator de interes este *lungimea totală a curselor efectuate într-un an* (deoarece subvenția acordată se face în funcție de rulajul anual total). Pentru soluția propusă, au rezultat lungimile prezentate în teză la paragraful 4.3.

4.4. Concluzii

Toate cercetările realizate în anii anteriori pentru proiectarea sistemelor de transport public local în comunele aflate în proximitatea municipiului Pitești (comunele Bradu, Budeasa și Bascov) au fost valorificate după constituirea Asociației de Dezvoltare Intercomunitară Pitești pentru extinderea sistemului de transport metropolitan în comunele respective (Bradu și Bascov) sau, în cazul comunei Budeasa, pentru comuna vecină, Marăcineni.

În cazul comunei Bascov, sistemul de transport public metropolitan acoperă cele două trasee principale propuse în urma studiilor prezentate, operându-se după programele de transport propuse în acest studiu.

La fel, în cazul comunei Bradu a fost integrat traseul local în sistemul de transport metropolitan în baza celor două studii prezentate.

Cap. 5. ANALIZA FINANCIARĂ ȘI ECONOMICĂ A PROIECTELOR DE TRANSPORT PUBLIC

5.1. Cheltuielile anuale

În cazul UAT Bradu, cheltuielile au fost calculate cumulând componentele principale, după cum urmează : *costul salariilor conducătorilor auto, costul combustibililor A3, costul mentenanței și cheltuieli administrative.*

Este interesant de evidențiat structura costurilor în procente, deoarece reprezentarea grafică a acestora (fig. 5.1) constituie un indicator semnificativ pentru activitatea pe traseu.

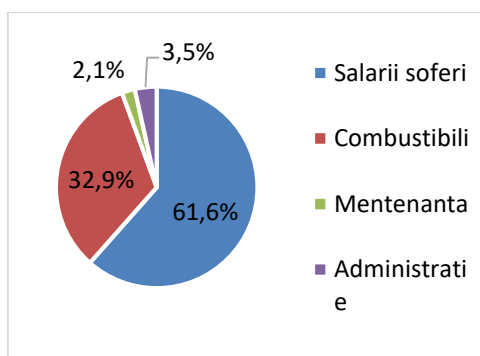


Fig. 5.1. Structura costurilor pentru traseul Bradu.

5.2. Veniturile anuale

Preluând datele din capitolul în care a fost estimată cererea de transport (Luni–Vineri / Sâmbătă / Duminică = 600 / 300 / 200 călători/zi/sens) și considerând o valoare minimă pentru creșterea cererii de transport, de 10%, se poate calcula numărul anual de călătorii: Prețul biletului de călătorie este unic pe traseul Bradu și este identic cu cel practicat și pe traseele din municipiul Pitești, astfel că, pentru momentul extinderii în viitor a transportului local Pitești și în comuna Bradu, se poate calcula totalul veniturilor anuale pe traseu.

5.3. Analiza financiară a unei posibile investiții pentru înnoirea parcului auto

Elementele care sunt luate în considerare pentru această analiză sunt următoarele [57]: *investiția inițială - I_0 , cash-flow disponibil, valoarea finală (reziduală) – VF , factorul de actualizare (K), durata de exploatare a investiției (n)*

Pentru aprecierea investiției pot fi utilizate mai multe criterii : *valoarea netă actualizată (VNA); rata internă de rentabilitate (RIR); termenul de recuperare (TR) actualizat sau neactualizat; indicele de profitabilitate (IP); raportul beneficiu/cost (B/C).* Dintre acestea, în continuare s-au utilizat. primele două metode.

5.3.1. Evaluarea proiectului de înnoire a parcului prin metoda VNA

Lucrând cu relațiile de mai sus și cu datele existente sau adoptate, în programul Microsoft Excel, au rezultat datele din tabelul 5.1 prezentat în teză, pe baza cărora a fost realizat și graficul cu fluxul de venituri și cheltuieli prezentat (fig. 5.2).

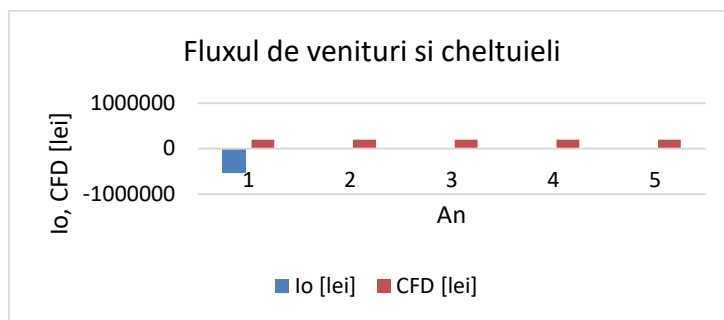


Fig. 5.2. Fluxul de venituri și cheltuieli pentru investiția analizată.

Calculul VNA a fost realizat cu relațiile analitice (5.8) și (5.9), prezentate în teză.

A rezultat o valoare pozitivă pentru valoarea netă actualizată VNA, ceea ce înseamnă că investiția poate fi realizată fără riscuri financiare.

5.3.2. Evaluarea proiectului de înnoire a parcului prin metoda RIR

Rata internă de rentabilitate (RIR) este acel factor de actualizare pentru care valoarea netă actualizată $VNA = 0$. RIR variază cu factorul de actualizare K , dar deoarece nu variază liniar cu acesta, ci după o curbă (fig. 5.3), pentru a identifica valoarea lui K pentru care curba $VNA(K)$ intersectează abscisa ($VNA = 0$), se poate practica interpolarea liniară, cu condiția de a găsi două valori ale lui K (K_1 și K_2 , cu relația de ordine $K_1 > K_2$) destul de apropiate pentru care VNA are semne opuse (o valoare negativă și o valoare pozitivă).

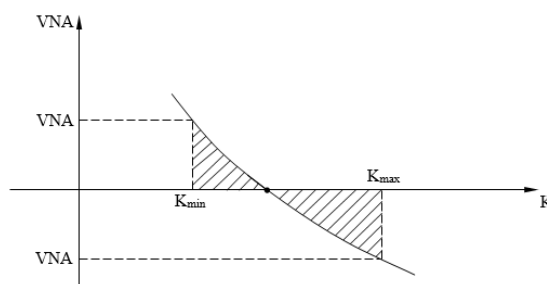


Fig. 5.3. Variația VNA în funcție de factorul de actualizare K .

Sunt aplicate succesiv relațiile de calcul (5.9) și (5.10) prezentate în teză.

Efectuând calculele cu programul Microsoft Excel a rezultat rata internă de rentabilitate $RIR = 0,24$, valoare care este mai mare decât valoarea factorul de actualizare $K = 0,12$ luată în calcul pentru evaluarea investiției, deci proiectul înnoire a parcului se justifică financiar.

5.4. Concluzii

Dezvoltarea sistemului de transport metropolitan necesită în afară de proiectul tehnic în sine (trasee, program de transport) și analize financiare și economice prin care să se evalueze viabilitatea acestuia.

Pentru aceasta există diverse metode de calcul, ușor de aplicat, între care cele prezentate mai sus, dintre care două au fost aplicate pentru traseul Bradu. Rezultatul obținut demonstrează că traseul propus este eficient și aduce un plus de valoare întregului ansamblu de transport public.

Cap. 6. STUDII ȘI CERCETĂRI REALIZATE PENTRU EXTINDEREA SISTEMULUI DE TRANSPORT ÎN ZONA METROPOLITANĂ PITEȘTI

6.1. Proiectarea subsistemului de transport public metropolitan pentru orașul Ștefănești

Înainte de extinderea sistemului de transport metropolitan pe teritoriul UAT Ștefănești), rețeaua de transport metropolitan (care cuprinde liniile de transport local Pitești și cele 5 linii de transport metropolitan) cuprindea traseele din fig. 6.1, prezentată în teză.

6.1.1. Sistemul de transport public existent pe teritoriul orașului Ștefănești

Orașul Ștefănești se află în centrul județului Argeș, la nord-est de municipiul Pitești, pe malul stâng al Argeșului, acolo unde acesta primește apele afluentului Râul Doamnei. Localitatea se află în vecinătatea estică a municipiului Pitești, fiind un oraș-satelit al reședinței de județ (v. fig. 6.2 din teză).

Actualmente populația orașului Ștefănești a atins valori și mai ridicate, ca urmare a creșterii continue a numărului de rezidenți, conform recensământului realizat în anul 2021 populația fiind de 15.931 de locuitori [91]. Orașul cuprinde opt localități componente: Ștefănești (reședința), Enculești, Golești, Izvorani, Ștefăneștii Noi, Valea Mare-Podgoria, Viișoara și Zăvoi (v. fig. 6.1). Actualul sistem de transport de pe teritoriul UAT Ștefănești se compune din următoarele 4 trasee (tab. 6.2. din teză), în cadrul sistemului de transport județean Argeș:

În realitate, situația traseelor este prezentată în fig. 6.3.

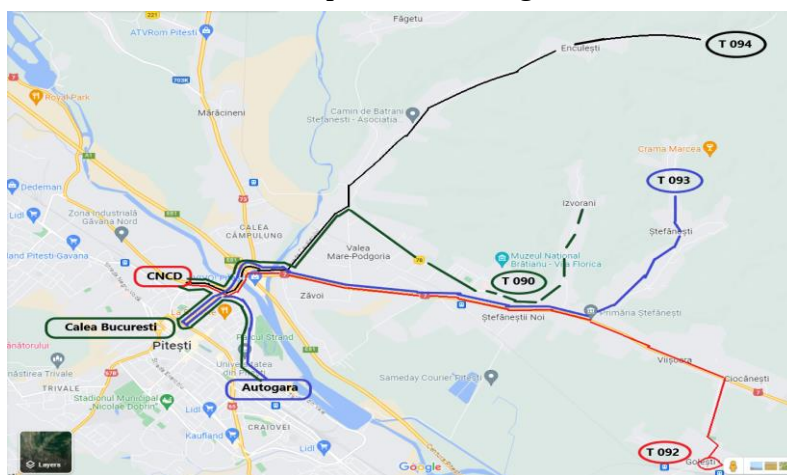


Fig. 6.3. Cele 4 trasee actuale ce constituie sistemul de transport public Ștefănești.

Programul de transport complet pentru cele 4 trasee este prezentat în Anexa nr. 9. Sintetic, capacitățile zilnice pe traseele actuale sunt cele prezentate în tab. 6.3. din teză.

6.1.2. Prezentarea rețelei de transport propuse

În urma analizării programelor de transport și a traseelor existente și pe baza verificărilor realizate pe teren, de-a lungul fiecărui traseu, în cadrul echipei complexe Primăria Ștefănești – ADITPP – Publitrans 2000 SA Pitești, au rezultat propunerile pentru trasee, prezentate în fig. 6.3., 6.4. și 6.5.

Datele cu privire la stațiile propuse (între care se regăsesc și cele existente în sistemul actual de transport) sunt prezentate tabelar, iar pozițiile lor sunt precizate în figurile Anexa 10 din teză.

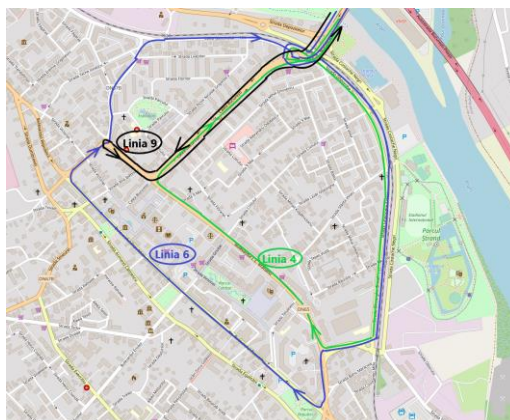


Fig. 6.4. Configurația celor 3 bucle de întoarcere în Pitești pentru viitoarele trasee 4, 6 și 9.

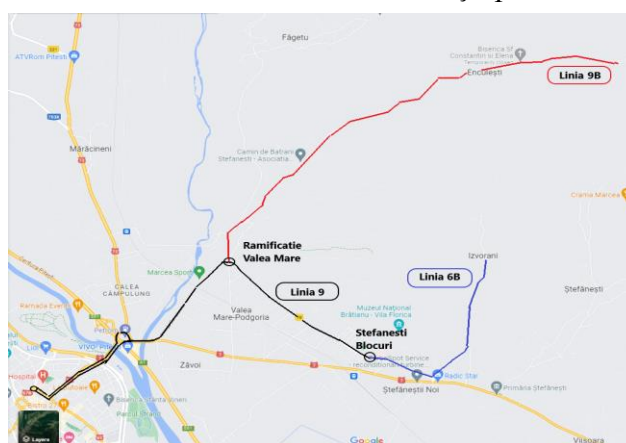


Fig. 6.5. Cele 2 trasee secundare, 6B și 9B, și punctele de racordare la traseul principal 9.

Astfel, în baza cercetărilor realizate pe teren, sunt propuse traseele definite prin stațiile precizate tabelar în Anexa nr. 10, din teză (precizarea „nu există” înseamnă că nu sunt nici semnalate și nici nu există amenajări specifice stațiilor). **Observații:**

1. Se constată necesitatea unei stații în zona OMV Petrom, acolo unde este o importantă cerere de transport și unde este interstația cea mai lungă (1,5 km și 1,8 km pt linia 4 și linia 6; 1,3 km pt linia 9, în ambele sensuri) – fig. 6.6.

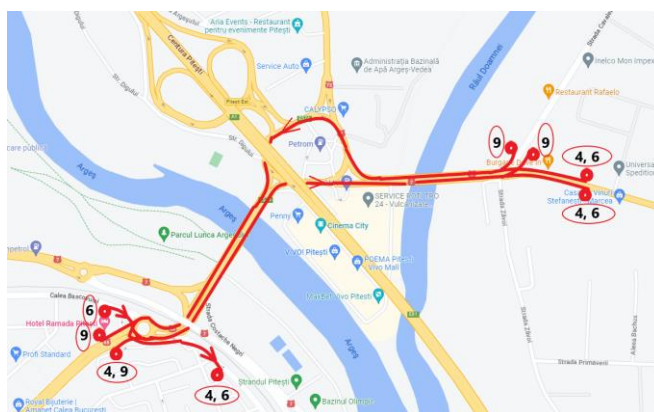


Fig. 6.6. Interstațiile cele mai lungi de pe traseele 4, 6 și 9: în zona podurilor.

2. Pe teritoriul municipiului Pitești este necesară amenajarea, pe un singur sens de mers, a 3 stații: Casa de Pensii (pentru traseul 4), Maternității (pentru traseul 6) și Calea București Ceair (pentru traseele 4 și 9);

3. Cele 5 trasee propuse vor satisface cererea de transport public pentru întreaga suprafață a UAT Ștefănești, dar mai puțin pentru zona rezidențială ce s-a dezvoltat și este în continuă dezvoltare în Zăvoi, situată între râul Argeș și drumul național DN7. În viitor, o soluție ar putea fi reconfigurarea traseului 6B Blocuri – Izvorani, astfel încât să devină un traseu care să parcurgă circuitul: str. Izvorani – DN 7 – Pasarelă CFR - str. Fitotron – Str. Zăvoi – Str. Primăverii - DN 7 - Pasarelă CFR - str. Izvorani. Se propune acest circuit (și nu un circuit care iese prin intersecția str. Zăvoi - Valea Mare), întrucât str. Primăverii preia un flux mult mai mare de călători, o mare pondere a locuințelor din zona Zăvoi fiind dispuse de-a lungul și în lateralele acestei străzi – fig. 6.7.

Deși pe traseu vor opera mijloace de transport de capacitate mică (microbuze), circulația poate fi, totuși, dificilă, mai ales că strada Primăverii nu este sistematizată încă și, în plus, modul de parcare actual îngreunează circulația rutieră.

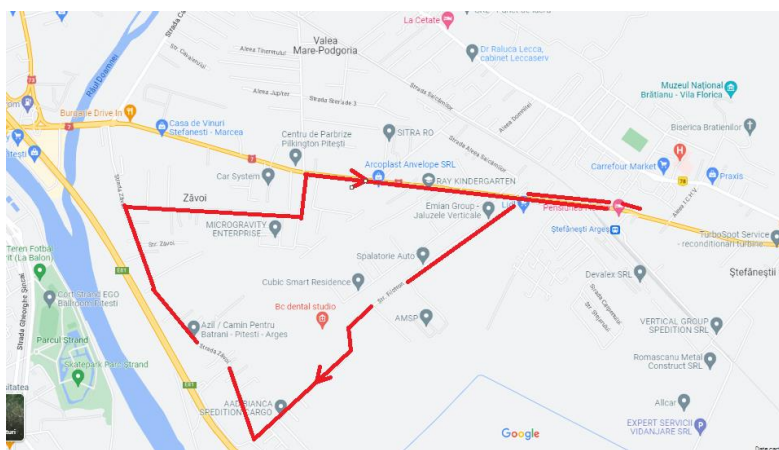


Fig. 6.7. Propunerea de extindere în viitor a liniei 6B în zona Zăvoi.

Sistemul de transport se va compune din cele 5 trasee prezentate în tabelul 6.4. din teză, lungimile fiind obținute la ultima măsurătoare pe teren, realizată de echipa mixtă.

Aceste trasee se suprapun în totalitate peste cele 4 trasee actuale de pe teritoriul UAT Ștefănești, diferența constând în prevederea unor stații suplimentare în zone unde densitatea populației a crescut în ultima perioadă de timp. Există o serie de condiții care trebuie respectate (stațiile să fie plasate la o anumită distanță de intersecții, să nu fie în apropierea curbilor, vârfurilor de pantă sau al intersecției la nivel cu calea ferată), de aceea este necesar acordul Poliției Rutiere pentru amplasarea acestora [3, 34]. Se vor monta panouri de identificare a stației, cu programul aferent mijloacelor de transport. Se impune, de asemenea, ca stația să fie semnalată corespunzător, cu indicatorul reglementat prin Codul Rutier - fig. 6.8.(v. teză)

Pe teritoriul UAT Pitești sunt prevăzute un număr de 3 stații suplimentare pe un singur sens (Anexa nr. 11 din teză), care, de asemenea, vor trebui amenajate și semnalate corespunzător. În ceea ce privește stațiile de pe teritoriul UAT Ștefănești, pentru localizarea

acestora în teren sunt prezentate în Anexa nr. 12 din teză capturi preluate cu ajutorul programului google.maps.

6.1.3. Elaborarea programelor de transport

Sistemul de transport se va compune din cele 5 trasee prezentate în tabelul 6.6. și reprezentate grafic în teză, realizate cu programul *googlemaps*. Pentru evaluarea cererii de transport s-a avut în vedere că sistemul de transport actual acoperă toate carterele componente ale UAT Ștefănești, cu excepția zonei Zăvoi (fig. 6.9 din teză) – aspecte ce au fost analizate pe larg și în prima parte a studiului.

Această primă evaluare este numită *sondaj cu observator mobil*. Ca urmare, au fost realizate măsurători ale traficului de călători în aceste puncte – *măsurători cu observator fix* (fig. 6.10 și 6.11 din teză), iar rezultatele au confirmat că la orele de vârf cererea depășește capacitatea de transport, lucru de care trebuie să se țină seama în dimensionarea noului sistem de transport: mărirea ofertei de transport atât de-a lungul întregii zile, dar mai ales în orele de vârf. Pornind de la condiția de a acoperi cererea de transport estimată printr-un program de transport care să aibă în vedere și existența vârfurilor de cerere - pe de o parte, respectiv de a realiza programul de transport în condiții de eficiență pentru operatorul economic, Publitrans 2000 S.A. - pe de altă parte, au fost purtate discuții în echipe mixte Primăria Ștefănești – ADITPP - Publitrans 2000 SA Pitești, rezultând programe de transport pentru cele 5 trasee propuse - prezentate în Anexa 13 din teză.

6.1.4. Concluzii

- rețeaua de transport constituită din cele 5 trasee (3 trasee principale și 2 trasee secundare) acoperă toată suprafața UAT Ștefănești, mai puțin zona Zăvoi, pentru care se propune în viitor rezolvarea acestui neajuns prin modificarea traseului 6B, care ar trebui extins cu o buclă în zona Zăvoi, astfel încât să asigure accesul la traseele principale și pentru locuitorii din această zonă;
- sistemul de transport propus se integrează foarte bine în transportul metropolitan, oferind legături foarte bune cu rețeaua de transport public de pe teritoriul UAT Pitești, și un program de transport cu o frecvență de circulație foarte mare;
- creșterea ofertei de transport pe traseele propuse este substanțială și judicios stabilită, în conformitate cu cererea de transport identificată și cu necesitatea de a asigura un transport public în condiții de eficiență, deci sustenabil. Coeficienții de creștere a capacității de transport sunt prezentați în tabelul 6.7. din teză;
- parcul auto necesar ce operează pe cele 5 trasee este dimensionat în condiții de eficiență, iar personalul alocat urmează un program de lucru ce se încadrează în normele legale.

Se estimează că, după ce noul sistem de transport va deveni funcțional, cererea de transport va crește - datorită atractivității ridicate a transportului public și problemelor tot mai mari cu care se confruntă utilizatorii de autoturisme proprii pentru mobilitatea în zona urbană (frecvente congestii rutiere, dificultatea de a găsi locuri de parcare etc.), astfel încât programul de transport va trebui periodic adaptat la cererea de transport mereu schimbătoare.

6.2. Proiectarea subsistemului de transport public metropolitan pentru comuna Moșoaia

6.2.1. Factori determinanți pentru mobilitatea populației din comuna Moșoaia

UAT Moșoaia este constituită din 7 sate : Moșoaia, Bătrâni, Ciocănăi, Dealu Viilor, Hințești, Lăzărești, Smeura. În raport cu rețeaua rutieră, se poate observa (fig. 6.12) că, în funcție de gradul de acces al locuitorilor la cele două drumuri principale ce străbat comuna Moșoaia (DN 67B și DJ 703E), aceste sate pot fi grupate în 3 zone.

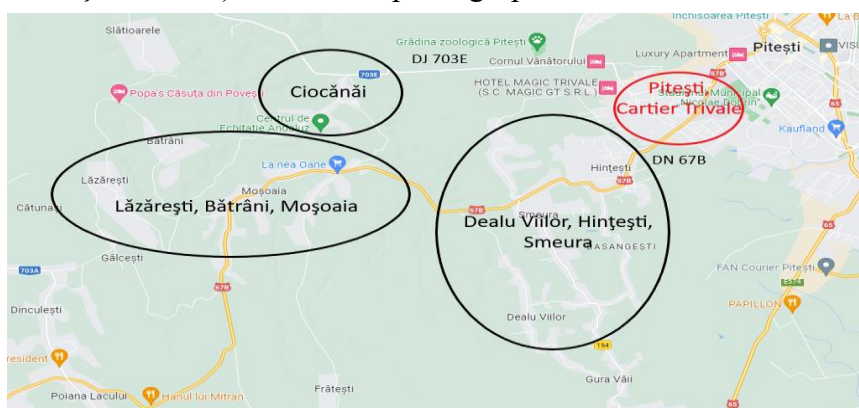


Fig. 6.12. Accesibilitatea rețelei rutiere principale și a municipiului Pitești pentru satele componente ale comunei Moșoaia.

Conform Recensământului Populației și Locuințelor din anul 2021 [90]), populația rezidentă pentru satele UAT Moșoaia este cea din tabelul 6.8 din teză, reprezentată grafic în fig. 6.13.

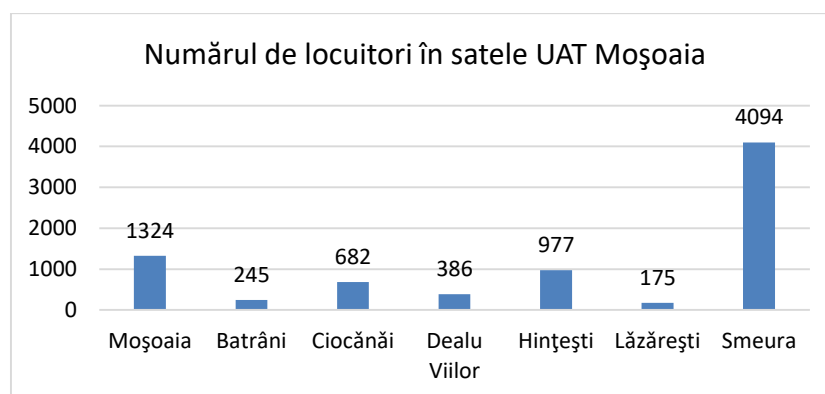


Fig. 6.13. Distribuția populației rezidente a satelor componente ale comunei Moșoaia.

Pe grupe de vârstă, conform aceleiași surse, situația la nivelul comunei este cea din tabelul 6.9 din teză, reprezentată grafic în fig. 6.14. Se observă ponderea ridicată a grupelor de vârstă ce corespund populației active.

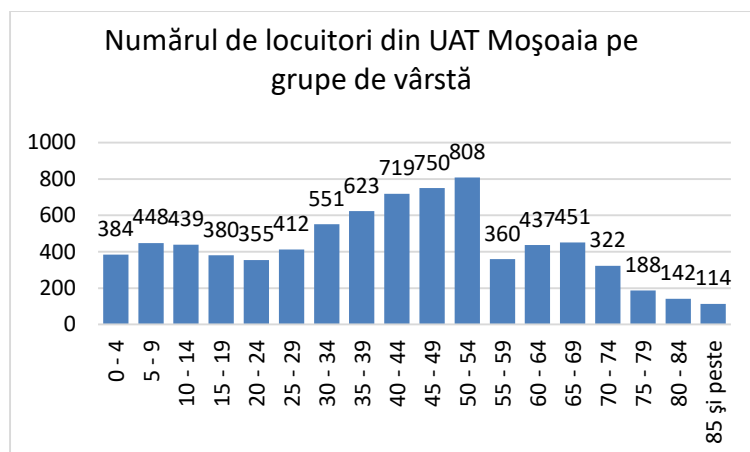


Fig. 6.14. Populația rezidentă a UAT Moșoaia pe grupe de vârstă.

6.2.2. Sistemul de transport actual pe teritoriul UAT Moșoaia

Transportul public actual de pe teritoriul UAT Moșoaia poate fi descris ca având două componente : cele 8 trasee ce urmează DN 67B, din cadrul sistemului de transport județean Argeș actual (Zona Pitești – Vedea), cu caracteristicile prezentate în tabelul 6.10 din teză [7, 10] și reprezentate grafic în fig. 6.15 [81, 82, 83] și traseul local Pitești – Slătioare al comunei Băbana, de pe DJ 703E, ce operează ocazional (când există locuri disponibile în mijlocul de transport) și pe teritoriul satului Ciocănăi, în baza unei convenții încheiate între Primăria Băbana și Primăria Moșoaia, intrând până la capătul de linie Ciocănăi.

Locuitorii satului Ciocănăi au acces însă la cele două trasee locale ale comunei Băbana prin stația de la intersecția drumului județean DJ 703E cu drumul comunal Ciocănăi. Caracteristicile celor două trasee de transport sunt redată sintetic în tabelul 6.11. din teză.

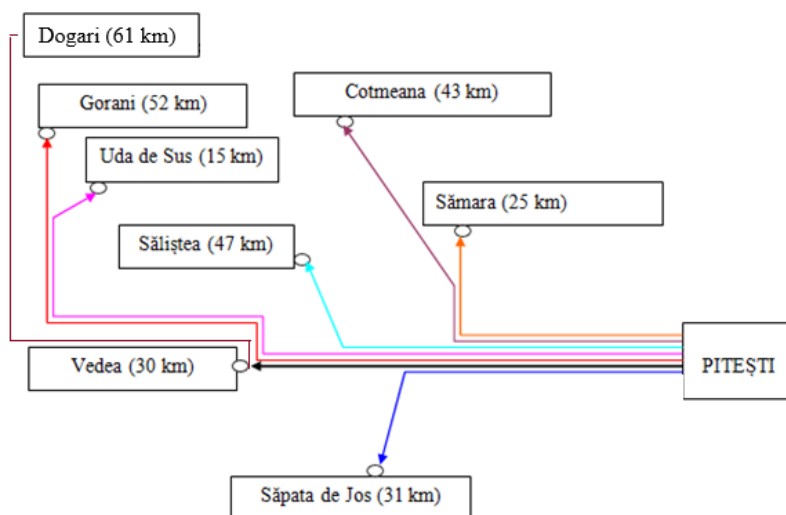


Fig. 6.15. Cele 8 trasee județene de pe DN 67 B.

Se constată și faptul că, cele două componente ale transportului public pe teritoriul UAT Moșoaia sunt practic independente, legătura între acestea fiind realizată doar în cartierul Trivale. Rețeaua rutieră de pe teritoriul UAT Moșoaia realizează legătura între satul Ciocănăi și satul Țârdești prin Drumul Morii (fig. 6.16. din teză).

6.2.3. Prezentarea rețelei de transport propuse și evaluarea cererii de transport

În urma analizării programelor de transport și a traseelor existente [88, 89] și pe baza verificărilor realizate pe teren, de-a lungul fiecărui traseu și pe întreaga rețea stradală a UAT Moșoaia, în cadrul echipei complexe Primăria Moșoaia – Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Transport Public Pitești (ADITPP) – Publitrans 2000 SA Pitești, au rezultat propuneri pentru trasee, conform fig. 6.17. din teză.

Pentru evaluarea cererii de transport s-a avut în vedere că pentru toate traseele județene ce operează în grupa Pitești Sud-Vest (8 trasee spre Vedeia, pe DN 67B, și 2 trasee spre Băbana, pe DJ 703E), există un singur pol de transport (sunt unipolare): municipiul Pitești. Ca urmare, a fost organizată evaluarea cererii de transport ex-post (pentru traseele de transport public existente), prin observații realizate ca observator fix [32, 33] la capetele de linie din Pitești (fig. 6.18): la capătul de linie Trivale I, pe DN 67B (fig. 6.18 stg.), respectiv la capătul de linie Trivale II, la intersecția în sens giratoriu de la Complexul 3 (fig. 6.18 dr.). Rezultatele obținute sunt prezentate în graficele din fig. 6.19 și 6.20.



Fig. 6.18. Evaluarea cererii de transport ex-post la capetele de linie din Trivale.

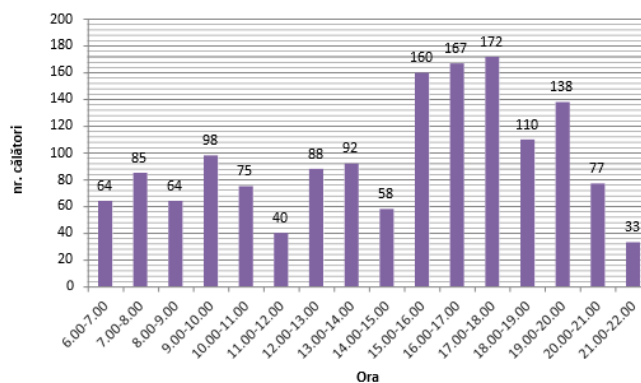


Fig. 6.19. Volumele orare de călători Pitești – Vedeia în ZL.

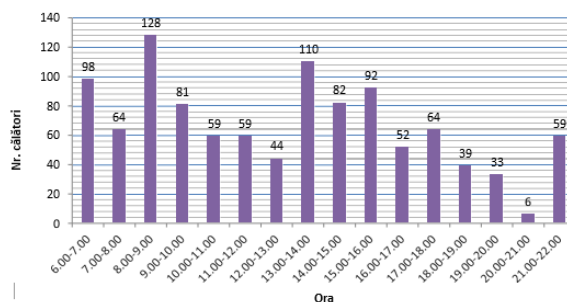


Fig. 6.20. Volumele orare de călători Vedeia - Pitești în ZL.

Astfel, este necesar să se amenajeze și să fie semnalate 4 stații noi. Stațiile trebuie să fie amenajate corespunzător, pentru a oferi adăpost de intemperii călătorilor, cel puțin pentru sensul de dus spre Pitești (acesta fiind polul de transport, deci traseele sunt unipolare).

6.2.4. Caracteristicile principale ale traseelor publice propuse

Pentru *traseul 10: Pitești – Moșoaia*, la calculul lungimii traseului pe sensul spre Moșoaia s-a ținut cont de distanța de la sensul giratoriu, unde întorc mijloacele de transport, la locul de amenajare a capătului de linie, de 100 m (fig. 6.23. din teză).



Fig. 6.23. Distanța de la intersecția în sens giratoriu la capătul de linie Trivale I.

Acest lucru este condiționat de accesibilitatea și manevrabilitatea pe care o permite traseul stabilit, astfel că, pe baza constatărilor din teren, se decide ca pe traseul 10: Pitești – Ciocănăi Moșoaia să fie utilizate autobuze de tip urban de mare capacitate, iar pe traseul 10B: Pitești – Ciocănăi Moșoaia să fie utilizate autobuze de capacitate mică, tip microbuz.

45

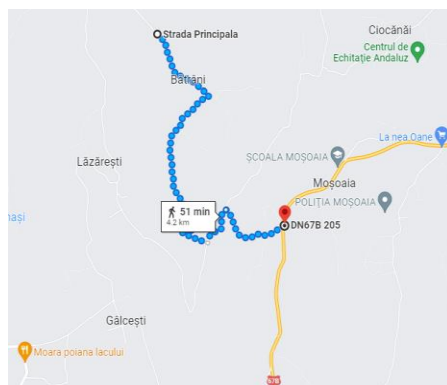


Fig. 6.24. *Timpul maxim de acces pentru locuitorii din satul Bătrâni.*

Pornind de la condiția de a acoperi cererea de transport estimată printr-un program de transport care să aibă în vedere și existența vârfulor de cerere - pe de o parte, respectiv de a realiza programul de transport în condiții de eficiență pentru operatorul economic, Publitrans 2000 – pe de altă parte, au fost purtate discuții în echipe mixte Primăria Moșoaia – Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Transport Public Pitești (ADITPP) – Publitrans 2000 SA Pitești, rezultând următoarele programe de transport pentru cele 2 trasee propuse.

Un indicator concret pentru caracterizarea eficienței unui traseu, indicator ce poate fi calculat exact în faza de propunere a sistemului de transport, este viteza de exploatare, la care se va face referire pentru fiecare variantă analizată.

Ca urmare, în continuare sunt prezentate sinoptic (în oglindă) cele două propuneri : « Operator versus Beneficiar », pentru traseul Pitești – Moșoaia, în ZL (tab. 6.14. din teză) și în ZNL (tab. 6.15. din teză) și pentru traseul Pitești – Ciocănași în ZL (tab. 6.16. din teză), dar și « Autor studiu versus Beneficiar » pentru traseul Pitești – Ciocănași (ce trece pe la Grădina Zoologică – obiectiv turistic), în ZNL (tab. 6.17. din teză), când operatorul nu propune un program de transport.

Urmărind îndeplinirea principiului “Satisfacerea cât mai deplină a cererii de transport în condiții de eficiență”, dat fiind că este stabilit operatorul ce va asigura transportul - Publitrans 2000 SA, programul de transport propus în final este cel prezentat în tabelele 6.18, 6.19 și 6.20 din teză, precum și în descrierile din paragraful 6.2.5. al tezei, bazat prioritar pe cererea de transport identificată.

6.2.6. Concluzii

Sistemul de transport propus se integrează foarte bine în transportul metropolitan, oferind legături foarte bune cu rețeaua de transport public de pe teritoriul UAT Pitești, și un program de transport cu o frecvență de circulație constantă, astfel încât locuitorii comunei Moșoaia vor putea beneficia în condiții optime de transportul integrat asigurat la nivelul Zonei Metropolitane Pitești. Programele de transport sunt întocmite astfel încât parcul auto necesar ce operează pe cele 2 trasee să fie minim și astfel activitatea de transport să fie cât mai eficientă, iar personalul alocat urmează un program de lucru ce se încadrează în normele legale.

Cap. 7. CONCLUZII, CONTRIBUȚII PROPRII, PERSPECTIVE DE CERCETARE

7.1. Concluzii

Conform celor prezentate, un anumit teritoriu ce include mai multe unități administrativ-teritoriale îndeplinește condițiile pentru a deveni zonă metropolitană atunci când localitățile respective ating un nivel ridicat de integrare socio-economică cu teritoriul central și în această situație este mai avantajos să se treacă la dezvoltarea în comun a activităților socio-economice, în primul rând serviciile publice, dintre care serviciul de transport public s-a dovedit a fi primul care poate fi extins la nivel metropolitan.

Se remarcă faptul că factorii determinanți pentru oportunitatea unei zone teritoriale de a deveni o zonă metropolitană sunt condiționați de aspecte ce țin în principal de mobilitatea populației în zona respectivă: conectare a zonelor metropolitane la magistralele de transport europene, optimizarea circulației în interiorul zonei, îmbunătățirea transportului public, existența unei infrastructuri rutiere adecvate.

Pentru realizarea acestor studii de specialitate, rând pe rând unitățile teritorial-administrative din zona periurbană Pitești interesate de integrarea într-o viitoare asociație de dezvoltare intercomunitară au apelat la Universitatea din Pitești și au încheiat contracte pentru realizarea acestor studii, care au condus la rezultate care fie au rămas ca soluții de referință pentru o viitoare integrare a localității în asociația intercomunitară, fie au fost deja aplicate în cazul localităților care inițial au devenit membre ale ADITPP.

Se poate afirma că sunt îndeplinite condițiile pentru a realiza un transport public de tip metropolitan eficient: cererea de transport este foarte mare în zonă și există posibilități tehnice pentru a fi satisfăcută prin oferta de transport continuu adaptabilă la nevoile exprimate. Pentru aceasta există diverse metode de calcul, ușor de aplicat, dintre care două au fost aplicate pentru traseul Bradu. Rezultatul obținut demonstrează că traseul propus este eficient și aduce un plus de valoare întregului ansamblu de transport public.

Toate cercetările realizate în anii anteriori pentru proiectarea sistemelor de transport public local în comunele aflate în proximitatea municipiului Pitești (comunele Bradu, Budeasa și Bascov) au fost valorificate după constituirea ADITPP pentru extinderea sistemului de transport metropolitan în comunele respective.

În cazul comunei Bascov, sistemul de transport public metropolitan acoperă cele două trasee principale propuse în urma studiilor prezentate, operându-se după programele de transport propuse în acest studiu.

În urma aderării comunei Oarja la ADITPP, a fost inaugurat transportul metropolitan și pe teritoriul UAT Oarja, astfel că transportul în cele 4 comune din zona metropolitană a ajuns la momentul respectiv 5 linii de transport

În perspectiva imediată (01 iulie 2023) era prevăzută extinderea transportului public metropolitan pe teritoriul UAT Ștefănești, astfel că după ce UAT Ștefănești a finalizat procedurile de asociere la ADITPP s-a impus ca până la data de 01 iulie 2023, când operatorul de transport Publitrans 2000 SA va începe să opereze și pe teritoriul orașului Ștefănești, să fie stabilite traseele de transport.

Concluziile principale rezultate în urma proiectării subsistemului de transport public metropolitan sunt următoarele:

- sistemul de transport propus se integrează foarte bine în transportul metropolitan, oferind legături foarte bune cu rețeaua de transport public de pe teritoriul UAT Pitești(v. anexa),
- creșterea ofertei de transport pe traseele propuse este substanțială și judicios stabilită, în conformitate cu cererea de transport identificată și cu necesitatea de a asigura un transport public în condiții de eficiență, deci sustenabil;
- programul de transport va trebui periodic adaptat la cererea de transport mereu schimbătoare.

7.2. Contribuții proprii

Contribuțiile proprii se regăsesc în lucrarea de doctorat prin rezultatele obținute în cadrul celor 5 studii realizate în ceea ce privește inițierea și extinderea transportului metropolitan – 3 studii pentru transport periurban, înainte de crearea zonei metropolitane, și 2 studii pentru integrarea în transportul metropolitan deja existent, pentru comunele care au aderat ulterior,

De asemenea, rezultatele originale obținute prin cercetările realizate în cadrul acestor studii au prilejuit publicarea a 4 lucrări științifice ca prim autor în baze de date indexate, una dintre acestea fiind indexată Web of Science.

7.3. Perspective de cercetare

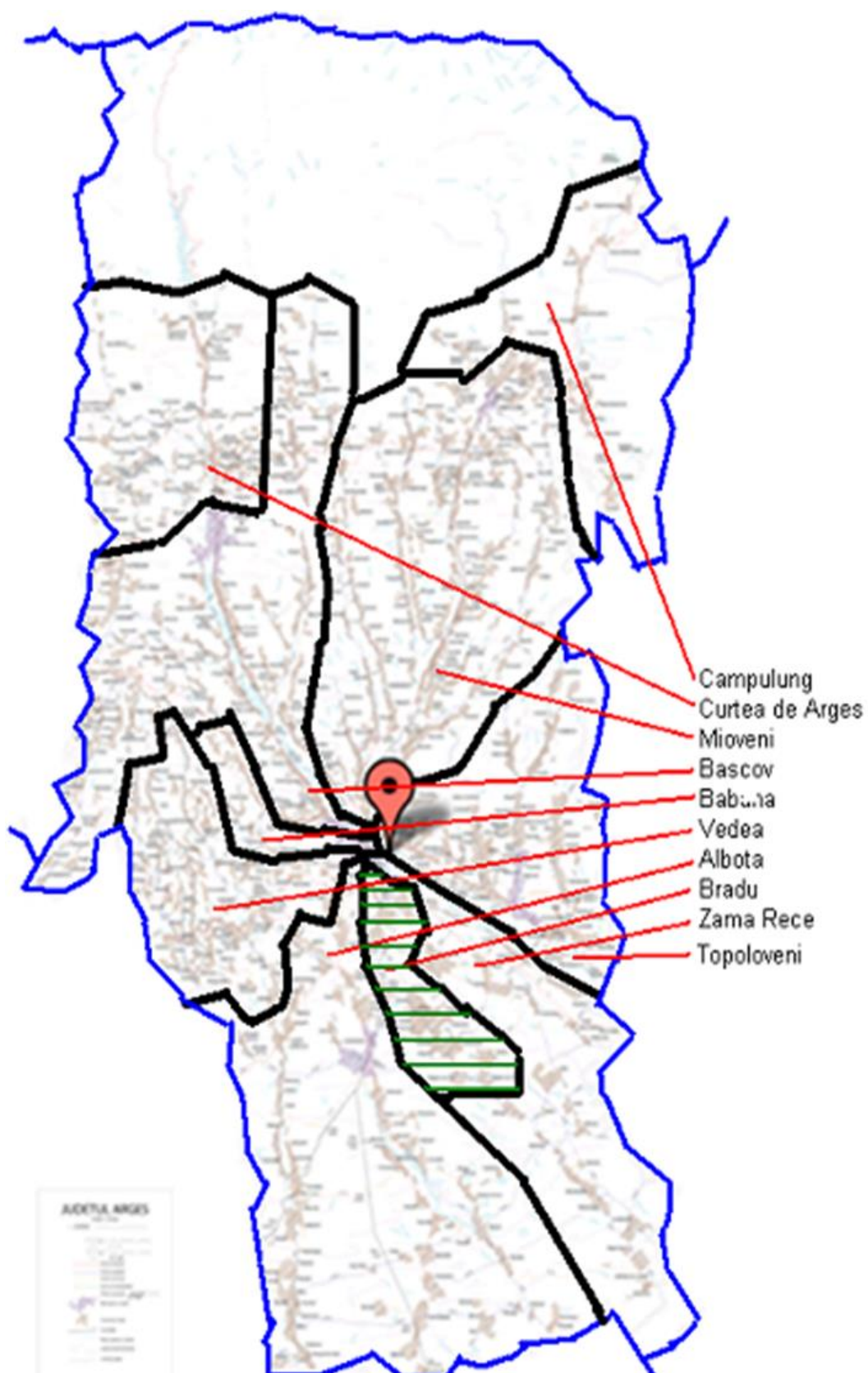
Conform obiectivelor stabilite de ADITPP, la finele acestui an urmează să adere și UAT Cătesca la Zona Metropolitană Pitești și va trebui proiectat subsistemul de transport public Cătesca, integrat în sistemul de transport metropolitan Pitești.

În acest scop deja a fost încheiat un contract pentru realizarea studiului de specialitate de același colectiv de cercetători între care mă regasesc, astfel că sunt create condițiile pentru evaluarea întregului sistem de transport public metropolitan – prin indicatori specifici de sistem.

O direcție de cercetare pentru viitor o reprezintă posibilitatea valorificării liniilor de cale ferată existente pentru a se asigura un transport public alternativ, în special pentru principala axă economică din județ: zona Pitești – Măcăneni – Mioveni.

Diversificarea modurilor de transport, trecerea spre un transport ecologic, în care structura parcului auto să îndeplinească în așteptările cu privire la decarbonizarea parcului auto, promovarea unui transport public bazat pe sisteme inteligente de comandă și control, vor constitui tot atâtea perspective de cercetare în domeniul atât de dinamic al transportului public de călători.

Anexa: Cele 8 zone de transport județean din județul Argeș.



BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- [1]. Abraham, D. - Introducere în sociologia urbană, Ed. Științifică, București, 1991
- [2]. Arslannur, B.; Tortum, A. - *Public Transport Modeling for Commuting in Cities with Different Development Levels Using Extended Theory of Planned Behavior*, Sustainability 2023, 15, 11931
- [3]. Boroiu, A. – *Circulație rutieră*, Editura Universității din Pitești, 2003
- [5]. Boroiu, A., Nicolae, V., ș.a - *Proiectarea strategiei de transport public de persoane în județul Argeș pentru perioada 2008-2013 și proiectarea programului de transport public de persoane în județul Argeș pentru perioada 2008-2011*, Contract nr. 541/07.02.2008, Beneficiar: Consiliul Județean Argeș
- [6]. Boroiu, A. – *Transporturi de persoane*, Editura Universității din Pitești, ISBN 978-973-690-918-4, 2009
- [8]. Boroiu, A., Boroiu, A-A., **Bratu, V.**, ș.a - *Studiu pentru proiectarea unui sistem de transport public pentru comuna Budeasa, județul Argeș*, Contract nr. 1653/05.02.2016, Beneficiar: Primăria comunei Budeasa
- [9]. Boroiu, A., Boroiu, A-A., **Bratu, V.**, ș.a - *Studiu pentru proiectarea unui sistem de transport public pentru comuna Bradu, județul Argeș*, Contract nr. 15716/28.11.2017, Beneficiar: Primăria comunei Bradu.
- [10]. Boroiu, A-A. – *Studii și cercetări privind reducerea poluării fonice produse de autovehicule prin organizarea circulației rutiere*, Teză de doctorat, Universitatea din Pitești, 2017 168
- [11]. Boroiu, A-A., Boroiu, A., Stan, M, **Bratu, V.** - *Studiu pentru proiectarea unui sistem de transport public pentru comuna Bradu, județul Argeș, 2019-2024*, Contract nr. 2723/26.02.2019, Beneficiar: Primăria comunei Bradu
- [12]. Boroiu, A-A., Boroiu, A. – *Geografia sistemelor de transport*, ISBN 978-606-560-671-5, Editura Universității din Pitești, 2020
- [13]. Boroiu, A-A., Boroiu, A., **Bratu, V.** - *Studiu de oportunitate pentru proiectarea unui sistem de transport public în Orașul Ștefănești, integrat în sistemul de transport public metropolitan Pitești*, Contract nr. 121/09.03.2023, Beneficiar: Primăria Orașului Ștefănești
- [14]. Boroiu, A-A., Boroiu, A., **Bratu, V.** - *Studiu de oportunitate pentru proiectarea unui sistem de transport public în comuna Moșoaia, integrat în sistemul de transport public metropolitan Pitești*, Contract nr. 6811/18.05.2023, Beneficiar: Primăria comunei Moșoaia
- [15]. Boitor, M.R.; Antov, D.; Iliescu, M.; Antso, I.; Măe, R. - *Sustainable urban transport planning*, Rom. J. Transp. Infrastruct., 2013

- [18]. **Bratu, V.** -*The role and place of public passenger transport in metropolitan areas*, Revista Ingineria Automobilului nr. 47/iunie 2018, inclus în Roumanian Journal of Automotive Engineering ISSN 2457 - 5275
- [21]. **Bratu, V.**, Boroiu, A., Tabacu, I. – *Researches regarding the improvement and the modernization on the public passenger transport in the peripheral area of Pitesti*, the 5th International Conference on Advanced Concepts in Mechanical Engineering, June 14-15, 2012, Bul. Inst. Polit. Iași, t. LVIII (LXII), f. 3, pag. 117 – 126, SCOPUS
- [22]. **Bratu, V.**, Tabacu, I. - *Request Evaluation Passenger Transport*, 20th International Scientific and Technical Conference on Transport, Road-building, agricultural, hoisting & hauling and Military Technics and Technologies, Varna Bulgaria 2012 Trans&MOTAUTO'12
- [23]. **Bratu, V.**, Tabacu, I. - *Evaluarea cererii în sistemul public de transport persoane*, Conference “Motor Vehicle and Transportation”, 2012, Timișoara
- [24]. **Bratu, V.**, Tabacu, I. - *Cercetări cu privire la îmbunătățirea și modernizarea sistemului de transport public de persoane în zona periurbană Pitești*, Conference “Motor Vehicle and Transportation”, 2012, Timișoara
- [25]. **Bratu, V.**, Mitran, G. - *Environmental management system requirements in public passenger transport ISO 14001:2004*, 23th International Scientific and Technical Conference on Transport, Road-building, agricultural, hoisting & hauling and Military Technics and Technologies, Varna Bulgaria 2015 Trans&MOTAUTO'15
- [26]. **Bratu, V.**, Neagu, E., Nicolae, V. - *System requirements for safety and health management at work in the public passenger transport under OHSAS 18001:2007*, 23th International Scientific and Technical Conference on Transport, Road-building, agricultural, hoisting & hauling and Military Technics and Technologies, Varna Bulgaria 2015 Trans&MOTAUTO'15
- [27]. **Bratu, V.**, Boroiu, A., Boroiu, A-A. – *Quality management system in public transport of persons according to ISO 9001:2008*, Scientific proceedings XXIII international scientific-technical conference "Trans & MOTAUTO'15", Year XXIII, Volume 3, (2015), Publisher: Scientific-technical union of mechanical engineering of Bulgaria
- [28]. **Bratu, V.** - *Rezultate parțiale privind îmbunătățirea și modernizarea sistemului public de transport călători pentru zona periurbană Pitești*, Raportul de cercetare nr. 3 pentru teza de doctorat, Universitatea din Pitești, 2019
- [29]. **Bratu, V.**, Boroiu, A. – *A model of the determination of the public transport lines in the public transport system*, 23-th Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference IManEE 2019, May 22-24, 2019, Pitești, DOI:10.1088/1757-899X/564/1/012117, WOS: 000562599900115
- [30]. Cieśla, M.; Sobota, A.; Jacyna, M. - *Multi-Criteria Decision Making Process in Metropolitan Transport Means Selection Based on the Sharing Mobility Idea*, Sustainability 2020, 12, 7231

- [32]. Dragu, V. - *Tehnici și modele pentru estimarea călătoriilor în sistemul de transport urban*, Editura BREN, București, 2004
- [35]. Ghionea, F. – *Transport urban. Sistemul*, Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2004
- [36]. Ghionea, F. – *Transport urban. Procesul*, Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2005
- [37]. Ghionea, F. – *Transport urban - fenomenul*, Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2010
- [38]. Hall, F.L. (1995) – *Fundamentals of transportation. Traffic stream characteristics*, McMaster University, Ontario, Canada, 1995
- [51]. Nicolae, V., Boroiu, A., Nakagawa, Y.– *Study on the opportunity to develop an unitary transport system within Pitesti-Mioveni area*, Buletinul Științific al Universității din Pitești, seria Autovehicule Rutiere, anul 15, nr 19, 2009
- [53]. Nosal, K.; Solecka, K. - *Application of AHP method for multi-criteria evaluation of variants of the integration of urban public transport*. Transp. Res. Procedia 2014, 3, 269–278. 170
- [54]. Pârlac, S., Săvoiu, Gh., Manea, C., Iorga Simăn, I., Boroiu, A., Țaicu, M. – *The transport and tourism symbiosis*, in „*Romanian rural tourism in international context. Present and prospects*”, Romanian Rural Tourism – vol. 43 (2017), Ed. Performantica Iași, 2017
- [57]. Popa, M. – *Economia transporturilor*, Editura Politehnica Press, București, 2009
- [58]. Raicu, Ș. – *Sisteme de transport*, Ed. AGIR, București, 2007
- [59]. Rodrigue, J-P et al. (2013) - *Site Web Géographie des Transports*, Hofstra University: Department of Economics and Geography, 2013
- [61]. Sboru, T., Serban, D., Nistorescu, T. – *Sistemul unitar al transporturilor*, Ed. Scrisul Romanesc, Craiova, 1984
- [66]. Tomanek, R. - *Sustainable mobility in smart metropolis. In Happy City-How to Plan and Create the Best Livable Area for the People*; Springer: Cham, Switzerland, 2017
- [67]. Transportation Research Board (TRB) of National Academies of Science (2010) - *Highway Capacity Manual*, Washington, USA, 2010
- [69]. Vîlcan, A, Nicolae, V., Boroiu, A. ș.a - *Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al municipiului Pitești*, Primăria municipiului Pitești, 2017
- [70]. * * * - https://ro.wikipedia.org/wiki/Zone_metropolitane
- [71]. * * * - <https://www.distance.to/>
- [73]. * * * - *Legea serviciilor de transport public local, 92/2007*
- [74]. * * * – *Legea nr. 102/2006 pentru aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 109/2005 privind transporturile rutiere*
- [76]. * * * - *Ordonanța de urgență nr. 109/2005 privind transporturile rutiere*
- [77]. * * * - *Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice – republicată, cu modificări și completări*
- [78]. * * * - *Legea nr. 351 din 6 iulie 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național*
- [79]. * * * - *Legea nr. 105/2005 pentru modificarea, completarea și aprobarea Ordonanței*

Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere

[80]. * * * - <https://www.primariabradu.ro/>

[81]. * * * - <http://www.cjArgeș.ro/> / *Regulamentul de organizare si functionare a serviciului „Autoritatea județeană de transport Argeș”*

[82]. * * * - <http://www.cjArgeș.ro/> / *Regulament pentru efectuarea transportului public județean*

[83]. * * * - <http://www.cjArgeș.ro/> / *Programul de transport public de persoane prin servicii regulate în județul Argeș*

[84]. * * * - <http://www.publitrans2000.ro>

[85]. * * * - <https://www.politiaromana.ro/ro/prevenire/buletinul-sigurantei-rutiere>

[86]. * * * - <http://www.primariaPitești.ro>

[88]. * * * - <https://www.google.com/maps/>

[90]. * * * - <https://www.primariamosoia.ro/>

[91]. * * * - <https://stefanesti-arges.ro/>