



UNIVERSITATEA TEHNICĂ

DIN CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA DE CONSTRUCȚII

Ing. Filomela Roxana TOADERE (căs. SĂVOIU)

TEZĂ DE DOCTORAT

CONTRIBUȚII LA REALIZAREA UNOR DRUMURI MAI SIGURE

Conducător științific:

Prof. dr. ing. **Mihai ILIESCU**

Cluj Napoca

2015

Cuprins

Lista figurilor.....	iv
Lista tabelelor	vii
Capitolul 1. DESPRE SIGURANȚA RUTIERĂ.....	1
1.1. Introducere	1
1.1.1. Structura tezei	5
1.2. Scurt istoric al măsurilor de reglementare a circulației din România	7
1.3. Situația pe plan european a siguranței rutiere	11
1.4. Situația siguranței rutiere în România	15
1.5. Accidente de circulație	20
1.5.1. Punctele negre ale accidentelor de circulație în România	27
1.5.2. Analiza accidentelor.....	31
1.6. Evaluarea economică a accidentelor rutiere	34
1.7. Concluzii.....	35
Capitolul 2. FACTORI CARE INFLUENȚEAZĂ SIGURANȚA RUTIERĂ	36
2.1. Drum.....	40
2.1.1. Caracteristici geometrice	40
2.1.1.1. Aliniamente	41
2.1.1.2. Curbe în plan.....	42
2.1.1.3. Profil transversal	45
2.1.1.4. Profil longitudinal.....	47
2.1.1.5. Vizibilitate și confort optic	48
2.1.2. Integritatea suprafeței de rulare	59
2.2. Vehicul	63
2.3. Utilizatori ai drumului	64
2.4. Concluzii.....	67
Capitolul 3. ELEMENTE DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ.....	70
3.1. Elemente de protecție și siguranță	70
3.1.1. Parapete.....	70
3.1.2. Marcaje.....	77

3.1.3. Indicatoare.....	81
3.2. Iluminat	83
3.3. Praguri de sol	86
3.3.1. Elemente geometrice ale pragurilor de sol.....	92
3.3.2. Caracteristici de amplasare.....	93
3.3.3. Praguri de sol în municipiul Cluj-Napoca	98
3.3.3.1. Analiza vitezei în zona pragurilor de sol	103
3.4. Recomandări privind amenajarea pragurilor de sol.....	107
3.5. Concluzii.....	115
Capitolul 4. ANALIZA PARTICIPANȚILOR VULNERABILI ÎN TRAFIC.....	118
4.1. Pietoni.....	121
4.1.1. Persoane cu handicap.....	125
4.1.2. Treceri de pietoni.....	128
4.2. Bicicliști	137
4.2.1. Impactul construirii de rețele de piste de bicicliști	143
4.2.2. Recomandări pentru amenajarea unei rețele de piste de bicicliști	147
4.2.2.1. Traseul în plan și profil longitudinal	147
4.2.2.2. Profil transversal	148
4.2.2.3. Intersecții.....	150
4.2.2.4. Propunere de audit al pistelor de biciclete.....	151
4.3. Motocicliști.....	153
4.4. Considerații asupra unor modalități de utilizare a elementelor de protecție și siguranță low cost.....	154
4.5. Concluzii.....	159
Capitolul 5. MĂSURI PENTRU EDUCAREA PARTICIPANȚILOR LA TRAFIC	161
5.1. Atitudini ale participanților la trafic	162
5.2. Evaluarea necesității de formare.....	168
5.2.1. Tendințe comportamentale ale participanților la trafic	170
5.3. Educarea participanților la trafic	178
5.3.1. Educația formală	179
5.3.1.1. Educația inițială.....	181
5.3.1.2. Educația în mediul universitar	188
5.3.2. Educația continuă – long life learning.....	192

Capitolul 6. CONCLUZII. CONTRIBUȚIILE TEZEI. DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE	196
6.1. Concluzii.....	196
6.2. Contribuțiile tezei.....	199
6.3. Direcții viitoare de cercetare	200
Bibliografie.....	201
<i>ANEXA 1. Chestionar aplicat pentru evaluarea necesității de formare.....</i>	<i>213</i>
<i>ANEXA 2. Rezultatele chestionarului aplicat.....</i>	<i>217</i>

Lista figurilor

Figura 1.1. Număr de autoturisme/1000 locuitori, 2012 [14]	3
Figura 1.2. Numărul de decese în trafic și distribuția pe categorii de utilizatori, 2010 [17] ..	4
Figura 1.3. Număr decese/km [99].....	5
Figura 1.4. Accidente rutiere fatale între 2001-2012 [116]	13
Figura 1.5. Accidente rutiere fatale între 2001-2013 [117]	14
Figura 1.6. Accidente rutiere fatale 2010 comparat cu 2013 [117]	14
Figura 1.7. Accidente cu urmări grave [117]	15
Figura 1.8. Accidente grave în România 2012 comparativ cu 2011 [42]	16
Figura 1.9. Tendințe în accidentele fatale [181].....	17
Figura 1.10. Distribuția accidentelor grave.....	23
Figura 1.11. Repartiția accidentelor pe categorii de drumuri publice [sursa: IGPR].....	24
Figura 1.12. Accidente rutiere 2012, victime/100.000 locuitori/județe.....	25
Figura 1.13. Indicator rutier – puncte negre [31].....	29
Figura 1.14. Ponderea cauzelor accidentelor rutiere [78]	33
Figura 2.1. Ponderea factorilor implicați în producerea accidentelor.....	36
Figura 2.2. Sector DN1 – Cluj-Gherla.....	45
Figura 2.3. Forma taluzurilor.....	46
Figura 2.4. Variația distanței de oprire pe suprafață de rulare din beton de ciment, pentru un timp de reacție de 1,5 secunde și respectiv de 2,5 secunde	51
Figura 2.5. Variația distanței de oprire pe suprafață de rulare asfaltică, pentru un timp de reacție de 1,5 secunde și respectiv de 2,5 secunde	51
Figura 2.6. Câmp de vizibilitate [136]	53
Figura 2.7. Amenajare plantații în vârful de pantă [168]	56
Figura 2.8. Amenajare peisagistică girajie [16]	57
Figura 2.9. Marcarea traseului pe linia de copaci [18].....	59
Figura 3.1. Capăt sector cu parapete.....	73
Figura 3.2. Capăt de parapet provocator de accident.....	74
Figura 3.3. Capăt de parapet	74
Figura 3.4. Coronament podeș cu marcaj de avertizare	75
Figura 3.5. Accident motociclist [126]	75
Figura 3.6. Separator cu cablu [126].....	76

Figura 3.7. Element continuu pentru protecția motocicliștilor [126].....	77
Figura 3.8. Marcaje.....	79
Figura 3.9. Marcaj de presemnalizare semafor [185]	79
Figura 3.10. Procent de traversare a intersecției pe culoarea roșie, cu	80
și fără marcaj [185].....	80
Figura 3.11. Marcare curbe deosebit de periculoase [45]	81
Figura 3.12. Indicatoare amplasate necorespunzător	82
Figura 3.13. Sector de drum pe timp de noapte, fără și cu butoni reflectorizanți.....	84
Figura 3.14. Insulă marcată și semnalizată cu butoni reflectorizanți	84
Figura 3.15. Drum cu butoni luminoși [sursa: Fijen International BV]	85
Figura 3.16. Butoni luminoși [sursa: Fijen International BV]	85
Figura 3.17. Diverse tipuri de praguri de sol.....	88
Figura 3.18. Praguri de sol.....	90
Figura 3.19. Bumpere	91
Figura 3.20. Forme praguri de sol.....	92
Figura 3.21. Prag de sol.....	95
Figura 3.22. Pernă de viteză	96
Figura 3.23. Praguri active [32]	97
Figura 3.24. Praguri de avertizare lucru [48].....	98
Figura 3.25. Detaliu denivelare pentru limitare de viteză (prag de sol) existent.....	99
Figura 3.26. Amplasare praguri de sol pe str. Arieșului și străzile intersectate	100
Figura 3.27. Aspect praguri de sol str. Arieșului	100
Figura 3.28. Amplasare praguri de sol pe str. Al. Bohățiel și Becaș	102
Figura 3.29. Aspect praguri de sol str. Al. Bohățiel și Becaș	102
Figura 3.30. Dispozitivul TruCAM.....	104
Figura 3.31. Dimensiuni recomandate pentru praguri de sol $V = 30$ km/h.....	109
Figura 3.32. Propunere marcaj prag de sol	110
Figura 3.33. Praguri de viteză iluzie [20]	115
Figura 4.1. Rata accidentelor fatale/stat membru UE 2010/2014	120
Figura 4.2. Rata accidentelor fatale/stat membru UE 2010/2014	122
Figura 4.3. Repartiția procentuală a victimelor pietoni pe grupe de vârstă.....	122
Figura 4.4. Trotuare ocupate de autovehicule	124
Figura 4.5. Trotuare cu suprafețe degradate	125

Figura 4.6. Dimensiuni antropometrice pentru persoane în fotoliu rulant [61]	126
Figura 4.7. Dimensiuni antropometrice pentru persoane adulte cu baston alb [61]	126
Figura 4.8. Exemple de trotuare cu obstacole	128
Figura 4.9. Amenajare trecere de pietoni tip zebră.....	129
Figura 4.10. Marcaj treceri de pietoni (SR 1848-7)	130
Figura 4.11. Marcaj avertizare trecere de pietoni (SR 1848-7).....	131
Figura 4.12. Trecere de pietoni cu zonă de odihnă	131
Figura 4.13. Trecere de pietoni cu butoni luminoși [30]	132
Figura 4.14. Treceri de pietoni semaforizate în Cluj-Napoca.....	132
Figura 4.15. Trecere de pietoni Puffin [65]	133
Figura 4.16. Trecere de pietoni Tucan	133
Figura 4.17. Decese bicicliști în Uniunea Europeană.....	137
Figura 4.18. Repartiția procentuală a victimelor bicicliști pe grupe de vârstă	138
Figura 4.19. Piste de bicicliști necorespunzătoare	139
Figura 4.20. Profiluri transversale străzi conform STAS 10144	142
Figura 4.21. Piste de biciclete [22].....	144
Figura 4.22. Gabarit necesar pentru bicicliști	149
Figura 4.23. Amenajare intersecție cu pistă de bicicliști pentru virare stânga	150
Figura 4.24. Amenajare intersecție giratorie pentru bicicliști.....	151
Figura 4.25. Traversarea intersecțiilor și străzilor de către bicicliști	151
Figura 4.26. Rata deceselor în rândul motocicliștilor în anul 2013 [119]	154
Figura 4.27. Drumuri publice Suedia (E45, stradaStockholm) [sursa: Google maps]	156
Figura 4.28. Marcaj trecere de pietoni	157
Figura 4.29. Marcaj semnalizare trecere de pietoni	158
Figura 4.30. Exemple alternative de treceri de pietoni [51].....	158
Figura 5.1. Răspuns chestionar - educație	172
Figura 5.2. a,b Răspuns chestionar – comportament agresiv.....	174
Figura 5.3. Exemplu fișă de lucru – distanța de oprire	186
Figura 5.4. Simulare impact pieton [164]	191
Figura 5.5. Reconstituirea accidentului [26]	192
Figura 5.6. Pagina de start.....	194
Figura 5.7. Articol pentru bicicliști	195

Lista tabelelor

Tabel 1.1. Decese la 100 milioane persoane/km [99].....	5
Tabel 1.2. Accidente fatale 2010 [114]	12
Tabel 1.3. Dinamica accidentelor în România 2001-2011 [42].....	15
Tabel 1.4. Matricea Haddon.....	31
Tabel 2.1. Corelarea nivelului de performanță cu categoriile de drumuri publice [60]	39
Tabel 2.2. Spațiu parcurs funcție de viteză.....	41
Tabel 2.3. Relația dever-viteză [107].....	43
Tabel 2.4. Calitate proiectare funcție de variațiile de viteză [28].....	45
Tabel 2.5. Reducerea ratei de accidente după reducerea pantei [28]	47
Tabel 2.6. Coeficienți de frecare [97].....	50
Tabel 2.7. Exigențele suprafeței de rulare [60].....	61
Tabel 2.8. Calendar privind pregătirea de iarnă [59].....	62
Tabel 2.9. Eficiența conducătorilor auto funcție de vârstă [152]	66
Tabel 3.1. Distanța între intersecții str. Arieșului.....	101
Tabel 3.2. Distanța față de intersecție	101
Tabel 3.3. Distanța între intersecții str. Al. Bohățiel și Becaș.....	103
Tabel 3.4. Distanța față de intersecție	103
Tabel 3.5. Viteze înregistrate	105
Tabel 3.6. Viteze critice P30,P50,P85	106
Tabel 3.7. Împărțirea costurilor între administrație și locuitori	111
Tabel 3.8. Punctaj acordat funcție de numărul de accidente.....	113
Tabel 3.9. Punctaj acordat funcție de viteză	113
Tabel 3.10. Punctaj acordat funcție de trafic	113
Tabel 3.11. Calcul punctaj prioritizare.....	114
Tabel 4.1. Proporția participanților la trafic implicați în accidente fatale în România.....	120
Tabel 4.2. Distanța de vizibilitate la apropierea de trecerea de pietoni	134
Tabel 4.3. Criterii pentru audit piste de biciclete proiectate sau existente	152
Tabel 4.4. Analiza cost beneficiu ROSPA [185].....	155
Tabel 5.1. Importanța elementelor de infrastructură	171
Tabel 5.2. Comportamente asociate cu viteza	172

Tabel 5.3. Comportamente asociate cu agresivitatea în trafic.....	173
Tabel 5.4. Comportamente asociate cu atenția în trafic	174
Tabel 5.5. Comportamente ale bicicliștilor.....	175
Tabel 5.6. Comportamente ale pietonilor	175
Tabel 5.7. Competențe și conținuturi pentru educația rutieră.....	180
Tabel 5.8. Analiza accidentului.....	186

Capitolul 1

DESPRE SIGURANȚA RUTIERĂ

1.1. Introducere

Transportul este un factor cheie în economie, încă din cele mai vechi timpuri. Totuși, există o permanentă contradicție între societate, care solicită tot mai multă mobilitate, și opinia publică, devenită tot mai intolerantă față de calitatea slabă a unor servicii de transport. Sistemul de transport necesită optimizare, astfel încât să răspundă cererii de dezvoltare sustenabilă, atât din punct de vedere economic și social, cât și din punctul de vedere al mediului [105].

În anii 90, Europa a început să sufere de ambuteiaje în anumite zone și drumuri, problemă care a început să amenințe competitivitatea economică. Încă din 1993 s-a precizat că blocajele de trafic nu sunt doar exasperante, dar și costă mult. Prin Carta Albă a Transportului, publicată de Comisia Europeană pe 12 septembrie 2001, se propuneau măsuri care să fie luate la nivelul Uniunii Europene, incluzând o serie de programe de acțiune extinse până în anul 2010, pe diverse direcții, din care amintim: revitalizarea căilor ferate, îmbunătățirea calității în domeniul sectorului de transport rutier, punerea în practică a transportului intermodal, construcția unei rețele de transport trans-europene, dezvoltarea unui transport urban de calitate, îmbunătățirea siguranței circulației etc.

După cum se observă, preocuparea față de siguranța circulației este prioritară pentru comunitatea europeană. S-a constatat atunci că, deși transportul este esențial pentru binele societății, în timp a ajuns un pericol social. Anual aveau loc 40.000 de decese datorate accidentelor rutiere, la care se adăugau mult mai multe victime cu răni grave. În afară de faptul că viețile omenești sunt inestimabile, accidentele costă societatea zeci de miliarde de euro anual. De aceea, Uniunea Europeană și-a stabilit ca țintă pentru anul 2010 reducerea numărului de victime din accidente rutiere la jumătate [105].

În anul 2010 s-a constatat că această țintă nu a fost atinsă, numărul de decese scăzând doar cu cca 35%. Astfel, au fost elaborate noi orientări pentru perioada 2011-2020, apoi 2013-2020 pentru un spațiu european de siguranță rutieră, menținând obiectivul principal, de reducere a deceselor cu 50% față de perioada anterioară [79].

De la Cartea Albă privind transporturile din 2001 s-au înregistrat multe progrese. A avut loc o deschidere mai mare a pieței în sectorul transporturilor aeriene, al transporturilor rutiere și parțial în cel al transporturilor feroviare. A crescut siguranța și securitatea tuturor modurilor de transport.

În *Cartea Albă – Foaie de parcurs pentru un spațiu european unic al transporturilor – Către un sistem de transport competitiv și eficient din punct de vedere al resurselor*, publicată de Comisia Europeană la 28.03.2011, se arată că sistemul transporturilor nu este încă sustenabil: „În perspectiva următorilor 40 de ani, este clar că transportul nu se poate dezvolta în aceeași direcție. În cazul menținerii unui statu-quo, dependența de petrol a transporturilor ar putea rămâne ușor inferioară proporției de 90%, în timp ce sursele de energie regenerabilă ar depăși doar cu puțin obiectivul de 10% stabilit pentru anul 2020. Până în 2050, emisiile de CO₂ provenite din transporturi ar rămâne la un nivel aflat cu o treime peste nivelul înregistrat în 1990. Costurile legate de congestionare vor crește cu circa 50% până în 2050. Se vor accentua decalajele în materie de accesibilitate dintre regiunile centrale și cele periferice. Costul social al accidentelor și al poluării sonore ar continua să crească”. În acest context, unul din obiectivele pentru un sistem de transport competitiv și sustenabil este apropierea de obiectivul „zero decese” în transportul rutier până în 2050. Pentru aceasta, obiectivul UE este, din nou, acela de a reduce la jumătate numărul victimelor accidentelor rutiere până în 2020 [52].

Siguranța rutieră reprezintă la ora actuală o problemă de importanță mondială, deoarece accidentele de mașină reprezintă una din principalele cauze ale mortalității pe glob. Factorul uman este cel mai important dintre factorii de risc, dar și drumurile au partea lor de vină. Studiarea factorilor care intervin în producerea accidentelor, a cauzelor și consecințelor acestora, reprezintă un element deosebit de important în vederea găsirii unor măsuri eficiente în direcția sporirii siguranței circulației.

Din studiile referitoare la cauzele mortalității pe plan mondial și național, precum și din statisticile referitoare la accidente, realizate de numeroase organizații, dintre care pot fi amintite World Health Organization, Poliția Română, Eurostat, Oficiul European de Statistică, mai pot fi amintite câteva fapte:

- **Accidentele rutiere** reprezintă **a zecea cauză de mortalitate** în lume.
- Jumătate din decesele prin accidente de circulație se produc la bărbații cu vârsta între 15 și 44 ani (la bărbații din această categorie accidentele rutiere sunt pe locul 2, după SIDA, ca principală cauză de morbiditate și moarte prematură).

- În România, accidentele rutiere se găsesc imediat după bolile cardiovasculare și cancer, ca și cauză a mortalității [55].
- Cele mai multe accidente de circulație se produc în intervalul orar 14-22, iar ziua cea mai plină în evenimente este ziua de vineri.
- Ca număr de autoturisme, România se situează pe ultimul loc dintre cele 27 de state membre ale Uniunii Europene, dar este una dintre țările situate pe primele locuri ca rată a mortalității, conform rapoartelor WHO (Organizația Mondială a Sănătății).

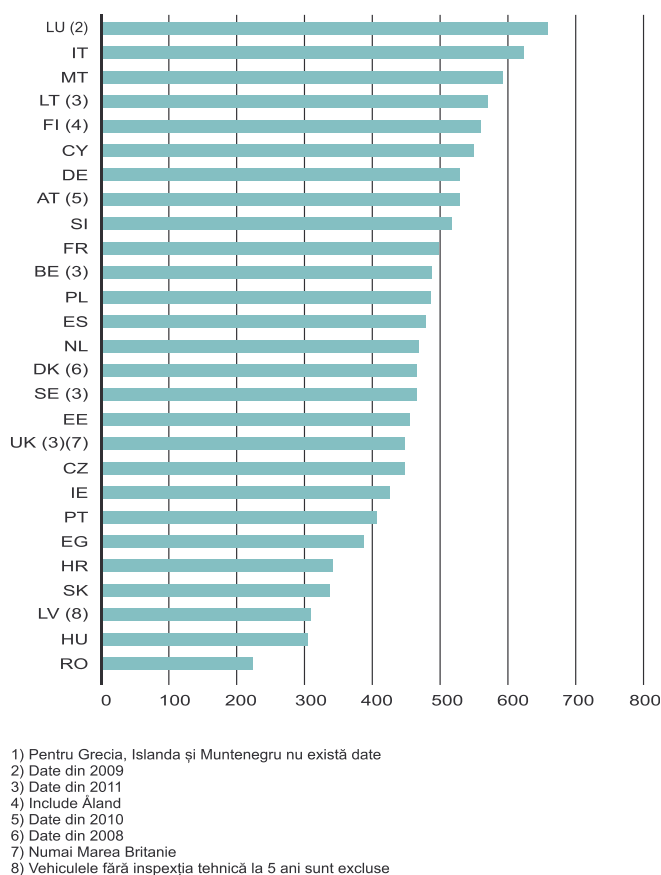


Figura 1.1. Număr de autoturisme/1000 locuitori, 2012 [14]

Pe plan mondial, aproximativ 1,24 milioane de persoane mor anual ca rezultat al accidentelor rutiere. Accidentele rutiere sunt principala cauză de mortalitate în rândul tinerilor cu vârste cuprinse între 15 și 29 de ani. Aproape jumătate din cei care sunt uciși pe șoselele din întreaga lume sunt utilizatorii vulnerabili: pietoni, cicliști, motocicliști. Doar 28 de țări, reprezentând 7% din totalul populației lumii, au legi adecvate referitoare la toți

factorii principali de risc (viteză, conducere sub influența alcoolului, căști de protecție, centuri de siguranță, restricții pentru copii) [53].

În România, conform datelor oferite de Organizația Mondială a Sănătății, șoferii și pasagerii autovehiculelor cu 4 roți sunt victimele cele mai numeroase ale accidentelor rutiere, urmați de pietoni.

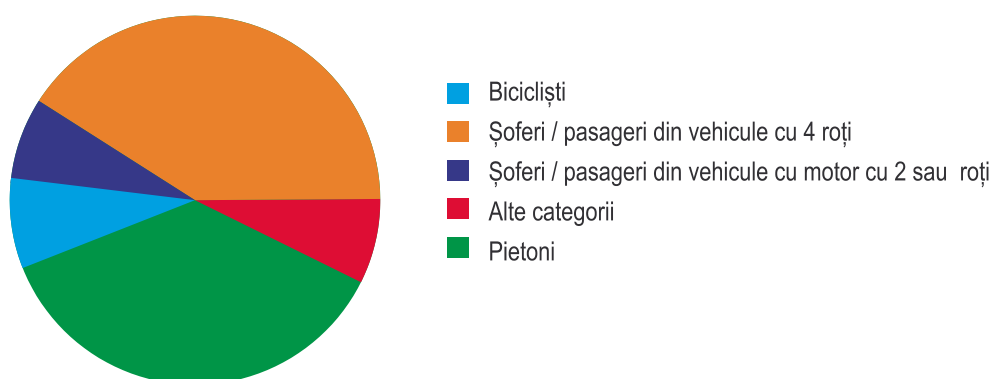


Figura 1.2. Numărul de decese în trafic și distribuția pe categorii de utilizatori, 2010 [17]

Studiind faptele prezentate mai sus, se înțelege de ce eforturile pentru îmbunătățirea siguranței circulației a luat o amploare așa de mare pe plan global. Toate țările promovează programe și investesc sume imense pentru a reduce numărul de morți în accidente de mașină.

Conform statisticilor, transportul rutier este cel mai periculos și mai costisitor mod de transport, din punct de vedere al vieților omenești și al costurilor aferente. Pentru creșterea siguranței rutiere, Comisia Europeană intenționează să mobilizeze toate părțile implicate în activitățile de transport, cum ar fi: companiile de transport, cele producătoare de vehicule, de asigurări auto, instituțiile responsabile pentru infrastructura rutieră, autoritățile locale și regionale, unitățile de învățământ, școlile de șoferi și alți furnizori de servicii în domeniul transporturilor rutiere, prin invitarea acestora să subscrie la Capitolul European de certificare în domeniul siguranței rutiere [99].

Conform ETSC – Consiliul European de Siguranță Rutieră, numărul de decese la 100 milioane persoane/km în Europa se repartizează conform Tabelului 1.1 și Figurii 1.3.

Tabel 1.1. Decese la 100 milioane persoane/km [99]

Tipul transportului	Număr decese [100 mil / 1 km]
RUTIER	0,95
Motocicliști	13,8
Pietoni	6,4
Bicicliști	5,4
Autovehicule	0,7
Autobuze	0,07
MARITIM	0,25
AERIAN	0,035
CĂI FERATE	0,035

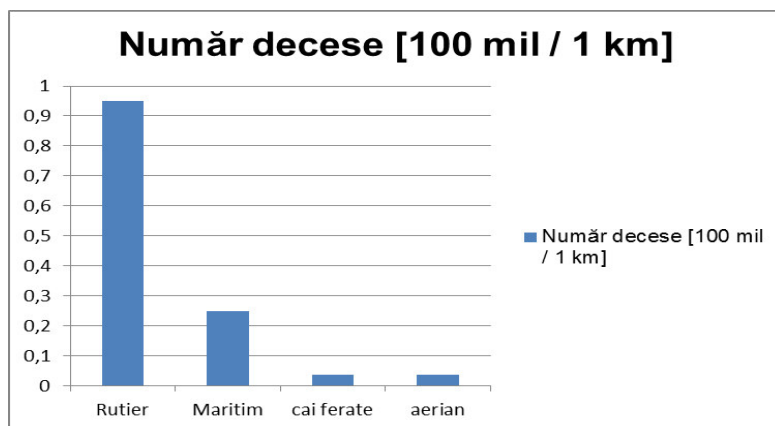


Figura 1.3. Număr decese/km [99]

1.1.1. Structura tezei

Teza este structurată pe 6 capitole și bibliografie.

În cadrul **capitolului 1**, intitulat **Despre siguranța rutieră**, s-a demonstrat necesitatea optimizării măsurilor de siguranță rutieră, pe baza statisticilor realizate în Uniunea Europeană și în țara noastră, constatând că România conduce detașat în ceea ce privește mortalitatea datorată accidentelor rutiere. A fost prezentat un scurt istoric al măsurilor de reglementare a circulației din România, începând din anul 1775 până în zilele noastre. Au fost definite noțiunile de accident de circulație și punct negru, s-au făcut câteva observații legate de modul în care acestea pot fi gestionate, prin baze de date și analiza accidentelor, precum și observații legate de evaluarea economică a accidentelor rutiere.

Capitolul 2, Factori care influențează siguranța rutieră, analizează principalii factori care conduc la producerea accidentelor rutiere. Astfel s-au analizat drumul, vehiculul și utilizatorii drumului și s-au făcut unele observații și modalități de optimizare a siguranței. Caracteristicile geometrice ale drumurilor, vizibilitatea, suprafața de rulare sunt câteva din elementele drumului care afectează siguranța și care pot fi ameliorate, astfel încât să ajute participanții la trafic să ia deciziile corecte. Vehiculele sunt tot mai performante, iar vitezele tind să fie tot mai mari, astfel încât sunt necesare măsuri pentru limitarea consecințelor nefaste. Viteza este încă o problemă, mulți dintre participanții la trafic încălcând regulile, deși consideră că au un comportament prudent. S-a arătat importanța plantațiilor rutiere în ghidarea conducătorilor auto, modul în care pot fi amplasate în așa fel încât să nu devină un pericol.

Capitolul 3, Elemente de siguranță rutieră, cuprinde o analiză a elementelor care contribuie la confortul și siguranța traficului, respectiv parapete de siguranță, semnalizarea orizontală și verticală, iluminat, cu observații legate de modalități de optimizare. Dintre măsurile de calmare a traficului au fost studiate pragurile pentru limitarea vitezei, care sunt utilizate din ce în ce mai mult la noi în țară. În lipsa unui normativ sau standard care să stabilească criteriile clare de execuție și amplasare, fiecare administrator le implementează după cum consideră, la cererea locuitorilor de pe o stradă. În general, nu se fac studii anterioare amplasării lor, iar pragurile utilizate sunt variate ca formă și materiale. Ținând seama de studiile efectuate în mai multe țări și prin studiul efectuat asupra unor străzi din municipiul Cluj-Napoca pe care s-au instalat asemenea dispozitive, s-au făcut recomandări de bună practică privind utilizarea acestei măsuri de calmare a traficului. De asemenea, pentru protejarea bugetului local, s-a propus o metodologie de stabilire a unor criterii de prioritarizare a amplasării acestor dispozitive, care conține și o modalitate de împărțire a costurilor între administratorul străzilor și locuitorii care solicită acest tip de măsură pentru reducerea vitezei.

În **capitolul 4**, având titlul **Participanți vulnerabili în trafic**, este definită această categorie de participanți la trafic și motivele pentru care sunt vulnerabili. Sunt analizate, după prezentarea statisticilor europene în aceste categorii, problemele pe care le au în actuala infrastructură existentă în țara noastră pietonii, persoanele cu handicap, bicicliștii, motocicliștii. Sunt analizate trotuarele, trecerile de pietoni, pistele de cicliști și sunt oferite câteva modalități low-cost pentru o serie de probleme mai des întâlnite, în special prin

marcaje. S-au stabilit criteriile pentru efectuarea unui audit al pistelor de biciclete, proiectate sau existente, în așa fel încât să poată fi rezolvate problemele inerente care ar putea apărea.

Capitolul 5, Măsuri pentru educarea participanților la trafic, cuprinde analiza unor studii asupra atitudinilor participanților la trafic efectuate de Poliția Română și pe plan european. Pentru a stabili tendințele comportamentale actuale și a evalua necesitatea de formare, a fost aplicat un chestionar pe categorii: conducători auto, bicicliști, pietoni. Rezultatele, coroborate și cu studiile de pe plan european, au arătat că este necesară educarea participanților la trafic de mici, astfel încât respectarea regulilor și bunul-simț să primeze. S-a propus o etapizare a modului de dobândire a acestor competențe prin educația inițială, prin stabilirea unor grupe de vârstă, a conceptelor care trebuie reținute, a nivelului de competențe care poate fi dobândit și s-au oferit câteva exemple de activități prin care acest lucru este realizabil. Pentru educația continuă sau long-life learning s-au propus câteva mijloace prin care poate fi realizată și s-a inițiat o platformă online, care să ofere link-uri spre site-uri utile, dar și articole care să faciliteze autoeducația.

Capitolul 6 sintetizează principalele concluzii ale tezei și posibilitățile viitoare de dezvoltare.

1.2. Scurt istoric al măsurilor de reglementare a circulației din România

Accidentele de circulație au existat din momentul apariției primului mijloc de transport, iar numărul lor a crescut pe măsură ce mijloacele de transport au progresat, a crescut viteza de deplasare și numărul lor.

Primele preocupări ale conducătorilor țărilor române, în domeniul transporturilor, au apărut ca urmare a necesității ținerii legăturilor în vederea schimbului de informații atât între ei, cât și cu conducătorii altor state [42].

O dezvoltare deosebită a cunoscut serviciul public de transporturi în epoca fanariotă, când, plecând din București spre Urziceni, Buzău, Focșani, Pitești, Râmnicu Vâlcea sau spre Brăila, se găsea la distanță de 20 de km câte o stație unde se afla o căruță, cai și surugii pentru continuarea drumului. Organizarea amănunțită a dotării și funcționării acestora a fost efectuată în anul 1775 de către Alexandru Ipsilante, printr-un hrisov.

Hrisovul lui Ipsilante poate fi considerat a fi **primul regulament de circulație publică**, fiind primul document care reglementează acest domeniu.

În București, primele manifestări ale preocupărilor pentru buna desfășurare a vehiculelor au existat încă din vremea domniei lui Caragea-Vodă, care îi ordona velspătarului să ia măsuri de interzicere a circulației căruțelor care transportau lemne, fân și cherestea pe ulițele din preajma Podului Mogoșoaiei, toamna, când începeau ploile și noroaietele, indicându-se rute ocolitoare.

Poliție Română, pe site-ul său a publicat un scurt istoric al măsurilor de siguranță circulației luate în decursul timpului. Astfel, principalele documente care vizau reglementarea circulației ne arată că problemele de siguranță circulației au fost, în mare, cam aceleași:

- **1801** – domnitorul Alexandru Moruzi a cerut măsuri împotriva vizitiilor "netrebniți" care circulau cu viteză, stricau podurile (pavajul cu butuci din lemn cu care erau acoperite unele drumuri) și nu se sfiesc a "sacatefsi" (a lovi) oamenii, dispunând că vizitiile care vor produce pagube să fie trimiși și la ocnă.

- **1859** – "**Ordonanța pentru reglementarea trăsurilor în București**" prevedea, în principal, obligații ale birjarilor, care nu aveau voie să circule decât la pas, trebuiau să nu stropească pietonii și să circule cu multă atenție prin locurile strâmte.

- **1868** – "**Regulament pentru trăsurile de piață și București**" care prevedea printre altele că nu se conduce trăsura fără livret; trăsurile să fie curate și de bună stare, conducătorii să fie îmbrăcați curat, cu haine cuviincioase; conducătorii n-au voie a fuma când sunt în mers cu mușterii; birjarii prinși pe capră beți se vor aresta; să nu suie pe capră acela care nu a împlinit 21 de ani; să meargă numai pe partea dreaptă a străzilor și să nu transporte bagaje după ora 9 seara.

- **1886** – "**Regulament asupra birjelor și circularea lor în orașul Focșani, precum și un regulament asupra circulației pe strade și trotuare**" – conducătorii de vehicule trebuiau să cunoască bine străzile și adresele autorităților publice, să circule pe partea neocupată a străzii, să staționeze numai în locurile fixate, să fie îmbrăcați curat și să nu conducă în stare de ebrietate.

- **1906** – "**Regulamentul poliției rulajului și circulației pe căile publice**" – primul act normativ care prevede și norme tehnice pe care trebuie să le îndeplinească autovehiculele precum și obligațiile proprietarilor în acest domeniu. Spre exemplu, se stipula că autovehiculele trebuie să fie prevăzute cu frâne puternice cel puțin pe roțile din spate, care să poată fi acționate de la postul de conducere. Dacă acestea nu corespundeau din punct de vedere tehnic, se lua măsura scoaterii vehiculului din circulație.

- **1907** – dispozițiile Regulamentului din 1906 publice a fost completat cu primele dispoziții referitoare la obligativitatea ca toate persoanele care doresc să conducă autovehicule să posede "brevetul" de șofer, care putea fi obținut în urma susținerii unui examen.

Autoritățile au luat această măsură ca urmare a *creșterii îngrijorătoare a numărului de autovehicule, care la începutul anului 1908, ajunsese la "impresionanta" cifră de 138 (o sută treizeci și opt) de automobile.*

- **1908** – Congresul Internațional al Drumurilor, ținut la Paris, a decis introducerea primelor indicatoare de circulație pe șosele. În România, practic, indicatoarele de circulație au fost introduse în anul 1913, când în țara noastră erau înregistrate 1300 de automobile.

- **1913** – "**Regulamentul pentru circulațiunea autovehiculelor**" – aduce noi precizări, în afara celor referitoare la starea tehnică a automobilelor, unele dintre ele de o deosebită importanță: referitoare la viteza de circulație, depășiri, reglementarea circulației și dirijarea vehiculelor. Au fost create și noi mijloace de dirijare. Spre exemplu, s-a construit un suport metalic în care era fixat un stâlp ce avea la partea superioară o săgeată, manevrată prin rotire de către agentul de stradă, indicându-se astfel conducătorilor "liber" sau "stop."

- **1921** – "**Legea privitoare la circulația autovehiculelor**" – care aduce noi precizări în legătură cu regulile ce trebuie respectate pentru deplasarea în siguranță pe drumurile publice, precum și înmatricularea și controlul stării tehnice al autovehiculelor.

- **1929** – **Legea nr. 213/22.10.1929**, privind circulația pe drumurile publice, apărută ca urmare a aderării României la Convenția internațională pentru circulația autovehiculelor, încheiată la data de 24 aprilie 1926, conținea un număr important de prevederi referitoare la starea tehnică a vehiculelor și la regulile de participare la trafic, precum și sancțiunile care se aplicau la infracțiuni și contravenții.

- **1931** – "**Regulamentul pentru aplicarea legii circulației pe drumurile publice**".

- **1935** – "**Legea pentru aderarea la Convențiile pentru unificarea semnalizării rutiere, la regimul fiscal pentru automobile și la aranjamentul dintre autoritățile vamale**".

- **1947** – "**Lege asupra circulației pe căile publice**".

- **1952 – Decretul nr. 143**, care incrimina ca infracțiune nu mai puțin de 15 fapte, printre care: punerea în circulație sau conducerea pe drumurile publice a unui autovehicul cu număr de ordine fals, neprezentarea la verificare a autovehiculului de către proprietarul său sau deținătorul său, nedeclararea la organele de poliție a schimbării domiciliului de către cel pe numele căruia se află înscris în circulație autovehiculul, omisiunea de a cere radierea, baterea în fals a numărului de motor etc.

- **1958 – Decretul nr. 418** – modificat și completat ulterior prin alte decrete.

- **1966 – Decretul nr. 328, privind circulația pe drumurile publice, care a fost publicat în Buletinul Oficial nr. 28-29 din 31 mai 1966.**

Începând cu anul 1966, toate modificările care s-au adus legislației referitoare la circulația pe drumurile publice au însemnat de fapt modificări aduse Decretului nr. 328/1966 și Regulamentului de aplicare a acestuia, în anii 1970, 1982, 1984 [42].

Începând cu anul 1984, Decretul nr. 328/1966, republicat, nu a mai fost modificat, până în momentul când a fost înlocuit, în anul 2002. Numeroase modificări și completări au fost, însă, aduse "Regulamentului de aplicare a Decretului nr. 328/1966, republicat", începând cu anul 1990. Majoritatea prevederilor din cuprinsul actelor normative de modificare a Regulamentului, elaborate începând cu anul 1990, au fost preluate din proiectul "Codului circulației rutiere", proiect care a fost inițiat din anul 1972.

Actul normativ care este în vigoare în prezent și reglementează circulația pe drumurile publice este **Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 195/12.01.2002, republicată, cu modificările și completările ulterioare.**

Această ordonanță a adus numeroase elemente de noutate și modificări ale reglementărilor, au fost introduse infracțiuni noi, amenzile contravenționale au fost clasificate pe clase de sancțiuni, s-a hotărât aplicarea punctelor de penalizare, s-au modificat cazurile de suspendare a exercitării dreptului de a conduce, de reținere a certificatului de înmatriculare și de imobilizare a autovehiculelor. De-a lungul timpului, intensificarea circulației rutiere determinată de creșterea numărului de autovehicule a condus la elaborarea unor noi acte normative tot mai complexe.

Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 195/12.01.2002 a fost aprobată prin Legea nr. 49/2006 și completată prin Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 63/2006, publicată în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 792/20.09.2006, care a fost aprobată prin Legea nr. 6/2007 și din nou modificată și completată prin Ordonanța Guvernului nr. 69/28.06.2007.

Majoritatea acestor modificări au fost efectuate ca urmare a condițiilor în domeniul circulației rutiere în ceea ce privește preaderarea, iar apoi aderarea la Uniunea Europeană.

La 23 ianuarie 2003 se emite Hotărârea Guvernului nr. 85, publicată în Monitorul Oficial nr. 58/31.01.2003, prin care s-a aprobat Regulamentul de aplicare a OUG 195/2002 privind circulația pe drumurile publice.

Regulamentul de aplicare a Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice a fost aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1391/2006, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 876/2006.

În Monitorul Oficial, Partea I, nr. 454, din 24 iulie 2013, a fost publicată completarea Codului Rutier, respectiv Hotărârea Guvernului nr. 480/2013 pentru modificarea și completarea Regulamentului de aplicare a Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1.391/2006.

Cea mai recentă modificare este publicată în Monitorul Oficial, partea I nr.35 din 15 ianuarie 2015, respectiv HG 11/2015 pentru modificarea și completarea Regulamentului de aplicare a OUG 195/2002 privind circulația pe drumurile publice, aprobat prin HG 1391/2006.

1.3. Situația pe plan european a siguranței rutiere

În ciuda succesului înregistrat de programele UE anterioare, drumurile europene sunt încă departe de a fi sigure. În 2009, 35.000 de persoane au murit în accidente rutiere și peste 1,7 milioane au fost rănite.

În Raportul global asupra siguranței rutiere din 2013, elaborat de Organizația Mondială a Sănătății, se arată că în 2010 au decedat 1,24 milioane de oameni pe drumurile din întreaga lume și peste 20 de milioane au suferit vătămări corporale grave.

Conform ERF 2012 European Road Statistics, numărul de accidente rutiere fatale (fiind considerate victime conducătorii auto și pasagerii autovehiculelor, cicliștii și pietonii care au decedat în termen de 30 de zile de la accident) sunt prezentate în Tabelul 1.2. În 2010, România se afla în fruntea clasamentelor la toți indicatorii. La o medie de 62 de decese la un milion de locuitori în UE, România avea 111.

Programul Index de Performanță al Siguranței rutiere (Road Safety Performance Index – PIN) al Consiliului European de siguranță în transporturi ETSC a fost implementat

în anul 2006, în urma primei ținte stabilite de UE în 2001, de înjumătățire a deceselor rutiere până în anul 2010. În anul 2010, UE își continuă promisiunea de a scădea cu 50% decesele până în anul 2020 față de anul 2010.

În 2013, 26.025 de persoane și-au pierdut viața în accidente rutiere în 28 de state ale Uniunii Europene și au fost înregistrați de către poliție cca 199.000 de răniți grav, în cele 23 de state care diferențiază rănițile grave de cele ușoare.

Conform Rapoartelor din anii 2013 și 2014 – 7th and 8th Road Safety PIN Report, elaborat de ETSC (European Transport Safety Council) – se observă modul în care a fost îndeplinită ținta de reducere a numărului de accidente rutiere fatale cu 50%.

Tabel 1.2. Accidente fatale 2010 [114]

la un milion de locuitori		la un miliard de km parcurși		la un milion de vehicule cu pasageri	
SE	28	SE	27	SE	62
UK	31	UK	29	MT	63
NL	32	NL	37	UK	65
MT	36	DE	40	NL	71
DE	45	FI	41	DE	87
DK	46	IE	46	LU	96
IE	47	LU	48	FI	96
FI	51	DK	49	IE	111
ES	54	SI	53	IT	112
EE	58	FR	54	ES	112
EU-27	62	IT	55	DK	119
LU	63	EU-27	64	AT	125
FR	63	MT	66	FR	127
AT	66	ES	70	CY	130
SI	67	BE	74	SI	130
IT	68	AT	74	EU-27	131
SK	68	EE	76	EE	142
HU	74	LT	98	BE	155
BE	75	CY	100	LT	177
CY	75	PT	110	CZ	180
CZ	76	EL	119	PT	210

Capitolul 1. Despre siguranța rutieră

PT	88	CZ	120	SK	228
LT	91	LV	129	PL	232
LV	97	PL	129	EL	243
PL	102	SK	135	HU	247
BG	103	HU	137	LV	283
RO	111	BG	162	BG	304
EL	111	RO	303	RO	555

În anul 2012 față de anul 2001, media europeană a scăderii deceselor din accidente rutiere a fost de 49%. În România, deși s-a înregistrat o scădere a numărului de accidente fatale, procentul de scădere a fost doar de 15%, cea mai mică scădere din Europa, la mare distanță de următoarea țară, Polonia, cu 35% (Figura 1.4).

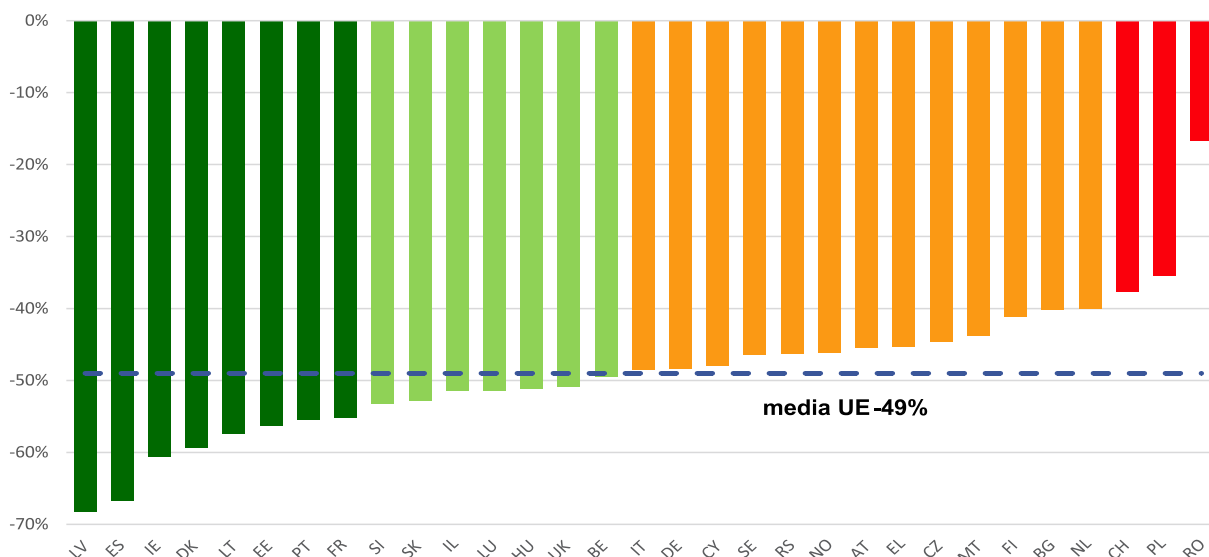


Figura 1.4. Accidente rutiere fatale între 2001-2012 [116]

În raportul 8 al Road Safety PIN, din anul 2014, s-au utilizat previziunile naționale estimate pentru anul 2013, completate cu datele Eurostat legate de populație cifrele finale nefiind încă disponibile la data listării raportului. Se constată că România a avut o scădere mare a deceselor în accidente rutiere în perioada 2010-2013, **de 22%**, peste media europeană de 18%.

În același raport, s-a constatat că media europeană a fost mult îmbunătățită, procentul de scădere a numărului de decese în trafic în perioada 2001-2013 fiind de 53%.

Deși în ultimii trei ani în țara noastră s-a constatat o scădere mare a deceselor, în continuare România nu se încadrează în reducerea preconizată și continuă să aibă un număr mare de decese din accidente rutiere față de celelalte țări.

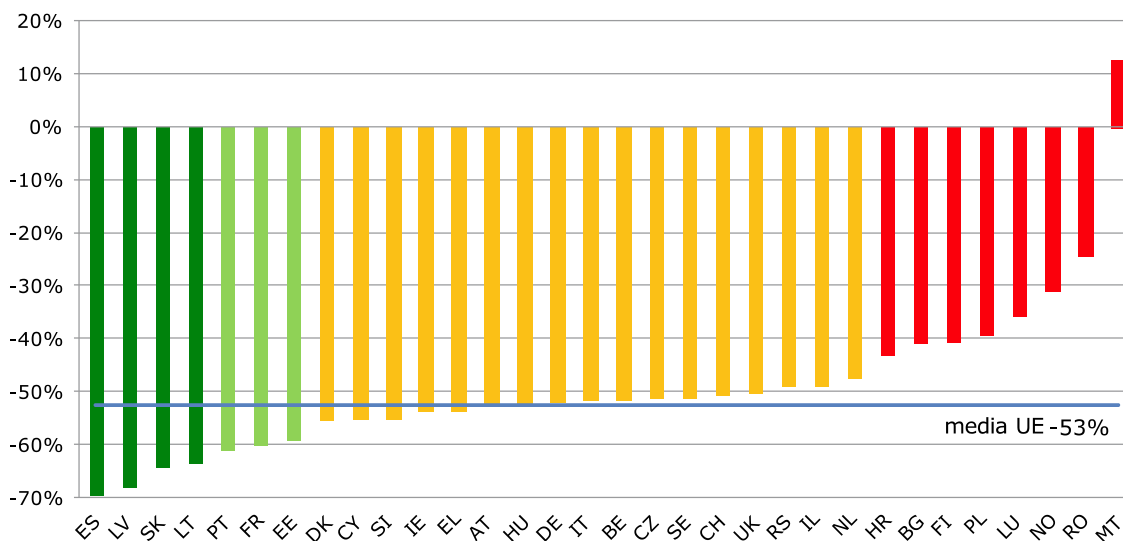


Figura 1.5. Accidente rutiere fatale între 2001-2013 [117]

Nivelul mortalității rutiere a scăzut în 2013 la 51 morți la un milion de locuitori, față de 62 în 2010. Suedia și Marea Britanie sunt cele mai sigure țări din punct de vedere al traficului rutier. Chiar dacă, procentual, România a făcut progrese mari în scăderea ratei de accidente rutiere mortale, în ceea ce privește numărul de decese la un milion de locuitori, rămâne pe primul loc, cu 93 de morți la un milion de locuitori, înregistrând, totuși, o scădere față de 111 morți în anul 2010 [117].

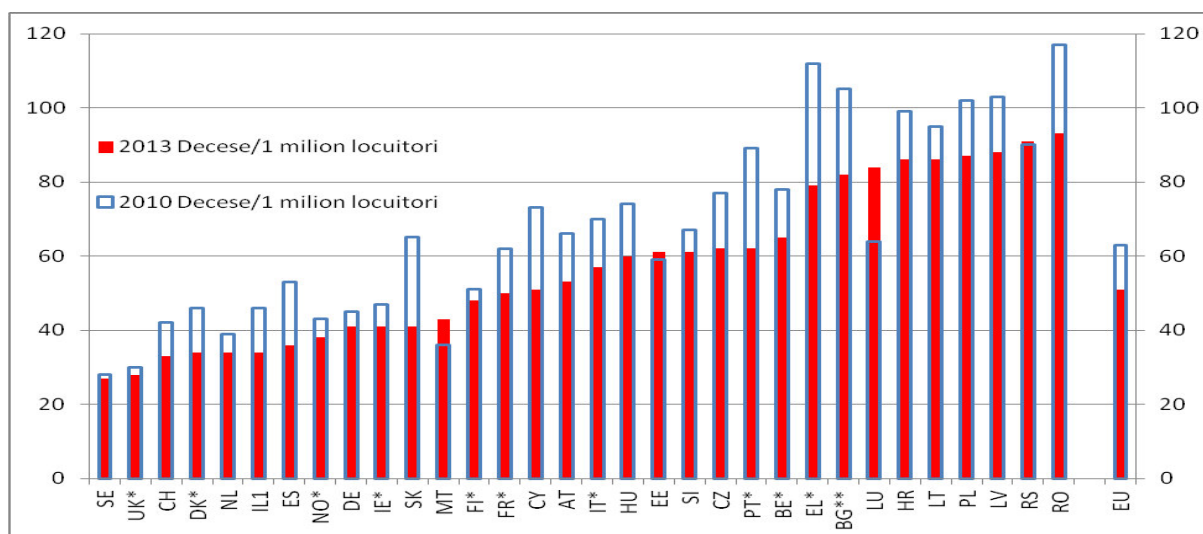


Figura 1.6. Accidente rutiere fatale 2010 comparat cu 2013 [117]

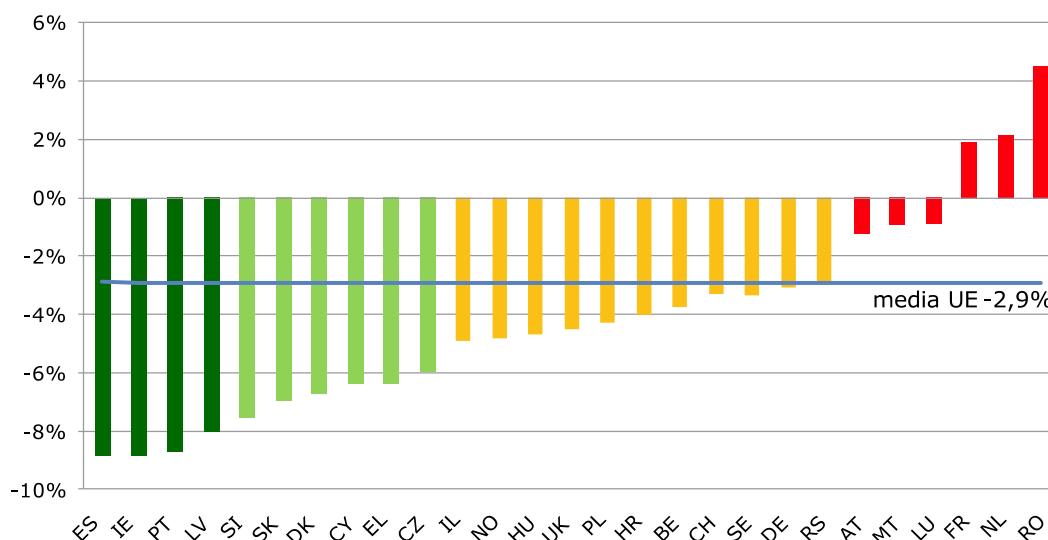


Figura 1.7. Accidente cu urmări grave [117]

În ceea ce privește accidentele rutiere cu urmări grave, în România procentul acestora a crescut în perioada 2001-2013 cu aproape 6% (figura 1.7). Celelalte țări cu creșteri ale acestei rate sunt doar Olanda și Franța, cca 2%, toate celelalte țări înregistrând scăderi la acest indicator.

1.4. Situația siguranței rutiere în România

Se observă că România este una din puținele țări a cărei rată de accidente fatale a scăzut în 2013 față de 2001, dar a crescut rata de accidente cu urmări grave în aceeași perioadă, fapt care dovedește că măsurile de siguranță luate până în acel moment nu au fost suficiente. De asemenea, nu a existat o strategie în acest sens.

În România, dinamica accidentelor se prezintă astfel:

Tabel 1.3. Dinamica accidentelor în România 2001-2011 [42]

DINAMICA ACCIDENTELOR DE CIRCULAȚIE	2011	2012	Evoluție	Evoluție procentuală
A. Accidente grave de circulație				
Total	3939	3934	-5	-0,13%
- Morți	846	778	-68	-8,04%
- Răniți grav	3743	3786	43	1,15%
- Răniți ușor din accidente grave	1427	1528	101	7,08%

B. Accidente ușoare				
- Total	7331	7834	503	6,86%
- Răniți ușor din accidente ușoare	8929	9490	561	6,28%
C. Accidente cu pagube materiale				
- Total	38157	33481	-4676	-12,25%

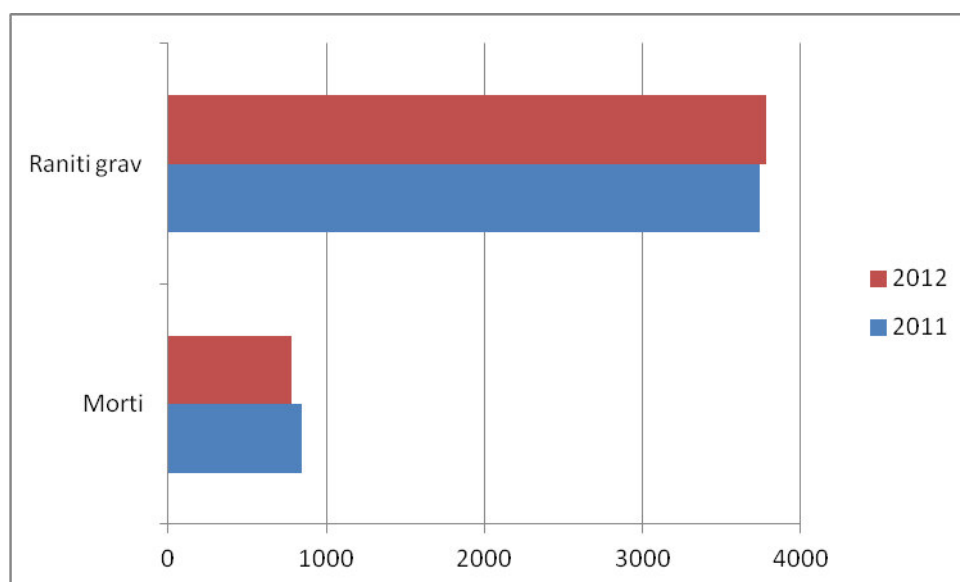


Figura 1.8. Accidente grave în România 2012 comparativ cu 2011 [42]

Din Tabelul 1.3 și Figura 1.8 se poate observa o scădere a numărului de accidente grave cu 0,13%, iar a persoanelor decedate cu 8,04%, ceea ce este îmbucurător. Totuși, a crescut numărul răniților din accidente grave și numărul accidentelor ușoare cu procente de 6-7%.

În România, numărul de autovehicule pentru pasageri (autovehiculele cu 4 roți și până la 9 pasageri) pe cap de locuitor a crescut extrem de mult după anul 1990. Acestea sunt și cele mai multe din trafic. În anul 2010 erau înregistrate 5.027.936 vehicule motorizate, din care 4.244.922 erau autoturisme. Conform Eurostat, în 2010 România ocupa penultimul loc în Europa, cu 0,2 autovehicule de pasageri/cap de locuitor. Totuși, după cum s-a precizat la punctul 1.2, rata accidentelor rutiere este foarte mare, aici fiind pe primele locuri.

În ceea ce privește decesele pe categorii de participanți la trafic în România, cea mai mare pondere o au pietonii (37%), urmați de conducătorii de autoturisme (21%) și pasagerii acestor vehicule (20%) [181].

Capitolul 1. Despre siguranța rutieră

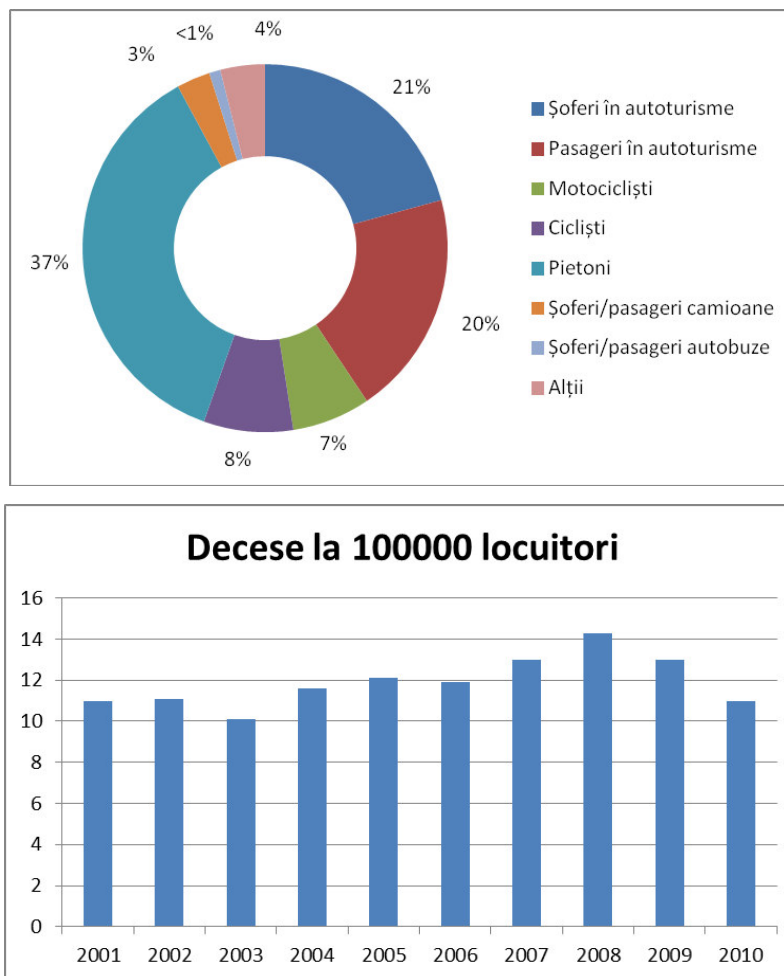


Figura 1.9. Tendințe în accidentele fatale [181]

În România nu a existat o strategie la nivel național, pe termen lung referitoare la siguranța în trafic. Planul de reducere cu 50% a numărului victimelor accidentelor rutiere stabilit la nivelul Uniunii Europene în perioada 2001-2010 nu a fost prevăzut inițial în politicile publice din România.

Apreciind evoluțiile indicatorilor dinamici specifici din perioada 2000-2011, se poate observa că începând cu anul 2004, dar mai ales în anii 2007 și 2008, România a înregistrat creșteri considerabile ale numărului accidentelor rutiere grave, persoanelor decedate sau rănite grav, țara noastră având o contribuție negativă la neîndeplinirea, de către Uniunea Europeană, a obiectivului propriu propus pentru intervalul 2001-2010. România nu a stabilit o strategie, dar a preluat obiectivul european de reducere a numărului de decese odată cu aderarea la Uniunea Europeană în 2007 [79].

În baza Hotărârii Guvernului nr. 437/1995 s-a stabilit funcționarea unui *Consiliu Interministerial pentru Siguranță Rutieră*, care este organul consultativ al Guvernului

pentru concepția de ansamblu și coordonarea pe plan național a activităților privind îmbunătățirea siguranței rutiere. Consiliul Interministerial pentru Siguranță Rutieră există, dar site-ul acestui organ, care ar trebui să prezinte o concepție de ansamblu, niște linii directoare, eventual sugestii pentru cei care au nevoie, nu a fost actualizat din 2013.

În 2003, CNADNR a planificat o strategie pentru drumuri naționale și autostrăzi, pentru perioada 2004-2007, care a avut ca scop reducerea cu 30% a numărului persoanelor decedate în accidente rutiere.

În anul 2004, Ministerul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului din România a hotărât implementarea unui Sistem de Audit de Siguranță rutieră, iar în anul 2008 a fost adoptată Legea nr. 265, privind Auditul de Siguranță Rutieră (ASR). Această lege reglementează atât ASR, cât și Inspecția de Siguranță Rutieră (ISR).

Auditul de Siguranță Rutieră (ASR) este o parte integrantă a managementului siguranței rutiere, prin care se realizează evaluarea implicațiilor asupra siguranței rutiere a diferitelor alternative ale proiectelor de construcție a drumurilor publice, a proiectelor de reabilitare și/sau de modernizare a drumurilor publice existente, a proiectelor de mică anvergură, precum cele privind sistematizarea intersecțiilor și reglementarea circulației prin indicatoare și marcaje rutiere. Practic, este analiza independentă a unui drum existent sau proiect de drum nou, prin care este identificat potențialul de producere a accidentelor și se recomandă măsuri de eliminare a punctelor potențial periculoase. În majoritatea statelor europene se practică acest audit, cea mai îndelungată experiență în acest sens o are Marea Britanie. După implementarea măsurilor recomandate prin raportul de audit, urmează monitorizarea lucrărilor, adaptând pe parcurs soluțiile elaborate.

Inspecția de Siguranță Rutieră (ISR) se realizează în vederea identificării detaliate a riscurilor care pot contribui la producerea accidentelor.

Totuși, înrăutățirea situației a fost aproape continuă, ceea ce poate sugera că există surse mari de probleme în legislație. În 2006 au fost aprobate modificările acestei legi, dar creșterea numărului de decedați în accidente rutiere în continuare sugerează că nici aceste modificări nu au ajutat la tratarea problemelor. Totuși, după anul 2008 s-au observat efecte pozitive, dar insuficiente comparativ cu restul țărilor din Uniunea Europeană. În 2013 au fost aprobate noi modificări ale acestei legi.

În 2010, în această situație și în contextul adoptării de către Comisia Europeană a unui nou Program de Acțiuni de Siguranță Rutieră 2011-2020, program care a păstrat obiectivul de reducere cu 50% a numărului de răniți și victime în accidente rutiere la

nivelul Uniunii Europene, România trebuia să adopte o strategie pe termen lung care își propune stoparea creșterii numărului de victime și atingerea obiectivului european. Astfel, a fost propusă o strategie pentru perioada 2011-2020.

Ultimul raport PIN 8th Road Safety PIN Report – elaborat de ETSC (European Transport Safety Council), din iunie 2014 – prezintă o comparație între anii 2010 și 2013 a accidentelor fatale în Europa, conform Figurii 1.6. După cum se observă, deși România a reușit să scadă numărul de accidente fatale raportat la un milion de locuitori, continuă să se afle pe ultimul loc în Europa, cu o cifră care este de aproape două ori mai mare decât media europeană, respectiv 93 decese/1 mil. locuitori, față de 51 decese/1 mil. locuitori (UE).

Datele denotă faptul că, deși s-au făcut progrese în România, acestea nu sunt suficiente. Strategiile elaborate preiau mereu aceleași teme, iar o parte din progrese se datorează și înnoirii parcului auto, îmbunătățirii dispozitivelor care contribuie la siguranța vehiculelor, nu doar măsurilor luate.

În ședința din data de 7 mai 2012, Plenul Consiliului Superior al Magistraturii a avizat favorabil, cu observații și propuneri, proiectul de Hotărâre a Guvernului pentru aprobarea Strategiei naționale pentru siguranța rutieră 2011-2020 și a Programului de Acțiuni Prioritare pe perioada 2011-2020 de implementare a Strategiei naționale pentru siguranța rutieră 2011-2020 [33].

După o perioadă cam lungă de dezbateri, cu unele mici modificări, s-a adoptat de către Guvernul României, **Hotărârea pentru aprobarea Strategiei Naționale pentru Siguranță Rutieră 2013-2020 și a Programului de Acțiuni Prioritare pe perioada 2013-2020 de implementare a Strategiei Naționale pentru Siguranță Rutieră 2013-2020.**

În cadrul acestui document, se prevăd mai multe obiective, dintre care se pot aminti:

- înființarea Comisiilor Județene de Siguranță Rutieră, formate din reprezentanții autorităților cu atribuții pe linie de siguranță rutieră și care vor avea ca obiectiv elaborarea, implementarea, monitorizarea și evaluarea Planului Județean de Acțiuni de Siguranță Rutieră, deoarece s-a constatat lipsa unor entități cu atribuții de siguranță rutieră la nivelul administrației publice locale, ceea ce constituie un impediment în desfășurarea activităților de siguranță rutieră;
- îmbunătățirea sistemului de management integrat al serviciilor specializate de urgență care intervin în cazul accidentelor rutiere;

- Sistemul Național Unic pentru Apeluri de Urgență, care asigură la nivel național accesul populației la numărul unic european de urgență 112. Acest obiectiv a fost realizat, dar lipsa exercițiului comun de cooperare impune crearea unei proceduri și a unui management integrat al intervenției;
- dezvoltarea bazei materiale;
- revizuirea Programului de Educație Rutieră în sistemul de învățământ preuniversitar și promovarea Planurilor de Mobilitate școlară pentru unitățile de învățământ preșcolar, primar, gimnazial și liceal;
- coordonarea programelor naționale de conștientizare și sensibilizare privind siguranța rutieră și de prevenire a accidentelor rutiere de către autoritățile publice centrale pentru transport și pentru afaceri interne;
- sprijinirea campaniilor de promovare a transportului public și a celui alternativ;
- formarea în Domeniul Siguranței Rutiere: crearea de programe universitare, post-universitare și de formare în domeniu, îmbunătățirea cercetării la locul accidentului, îmbunătățirea practicii judiciare;
- impunerea legii;
- dezvoltarea și întreținerea unei infrastructuri rutiere sigure, cu o componentă specială dedicată Sistemelor de Transport Inteligente – STI;
- îmbunătățirea siguranței infrastructurii și a mijloacelor de semnalizare orizontală și verticală etc.

Toate măsurile prevăzute în această strategie sunt similare celor care au fost prevăzute și în anul 2010 în Strategia Națională pentru Siguranță Rutieră 2011-2020. Totuși, lucrurile se mișcă foarte încet. O parte din măsuri au fost aplicate: de exemplu, o parte din drumurile publice, în special cele naționale, sunt îmbunătățite din punct de vedere al semnalizării rutiere. Totuși, pe partea educativă și cea a campaniilor de conștientizare privind siguranța rutieră, nu este nimic vizibil. Astfel, în lipsa unei educații potrivite, măsurile care se iau sunt relativ ineficiente.

1.5. Accidente de circulație

Siguranța rutieră în România se dovedește a fi deficitară față de alte țări europene. După cum s-a arătat în acest capitol, țara noastră se găsește în top privind rata accidentelor mortale, cu o scădere mult sub media europeană în perioada 2001-2012, chiar cu creșteri

ale numărului de accidentați grav. Nu au fost implementate strategii de rezolvare a acestor situații, deși existau organisme care se ocupau de aceasta, respectiv Consiliul Interministerial pentru Siguranța Rutieră.

În România, înregistrarea accidentelor de circulație și evidența acestora se realizează în conformitate cu prevederile instrucțiunilor nr. 786/03.07.1998, aprobate prin Ordinul Ministerului de Interne Nr. 33 din 07.04.1998. Conform acestei reglementări, este înregistrat ca accident de circulație rutieră, evenimentul rutier care îndeplinește cumulativ următoarele condiții:

- S-a produs pe un drum deschis circulației publice ori și-a avut originea într-un asemenea loc;
- A avut ca urmare decesul sau rănirea uneia sau mai multor persoane, ori cel puțin un vehicul a fost avariat sau a provocat pagube materiale;
- În eveniment a fost angrenat cel puțin un vehicul în mișcare;
- Evenimentul s-a produs ca urmare a nerespectării unei reguli de circulație prevăzută de legislația rutieră.

În instrucțiunile specificate se dau și următoarele definiții:

- *Decedat* – este persoana care a murit la locul accidentului sau în cel mult 30 de zile de la producerea acestuia, datorită vătămarilor suferite;
- *Rănit grav* – este persoana care în urma accidentului a suferit o vătămare corporală ce a determinat pierderea unui simț sau a unui organ, încetarea funcționării acestora, o infirmitate permanentă fizică sau psihică, șoc general grav care necesită tratament medical sau care, din cauza leziunilor suferite, a decedat după a 30-a zi de la data producerii accidentului;
- *Rănit ușor* – este persoana care a suferit răniri secundare, care nu au necesitat spitalizarea;
- *Pagube materiale* – reprezintă daunele rezultate ca urmare a avarierii unui vehicul implicat într-un accident de circulație rutieră, precum și prin distrugerea sau degradarea altor bunuri datorită producerii evenimentului.

Conform legislației rutiere, clasificarea accidentelor se face astfel:

a. Accidente soldate cu victime – evenimente rutiere în urma cărora una sau mai multe persoane au decedat ori au suferit vătămări corporale.

- Accidente grave – implică decesul sau rănirea gravă a uneia sau mai multor persoane;

- Accidente ușoare – implică rănirea ușoară a uneia sau mai multor persoane.

b. Accidente soldate numai cu pagube materiale – evenimente rutiere în urma cărora unul sau mai multe vehicule implicate au fost avariate ori au provocat pagube materiale.

Aspecte care influențează negativ siguranța rutieră în România:

- creșterea accentuată a traficului;
- dezvoltarea insuficientă a rețelei rutiere raportate la traficul actual și înmulțirea punctelor de conflict;
- starea necorespunzătoare a infrastructurii rutiere;
- lipsa educației rutiere în școli și campanii mass-media insuficiente;
- participanți la trafic indisciplinați, agresivi, care își asumă riscuri inutile;
- organizarea precară în ceea ce privește gestionarea situațiilor de criză din trafic;
- fonduri insuficiente alocate pentru măsuri de siguranță rutieră, de monitorizare a traficului și de impunere a legii.

România trebuie să se alăture eforturilor Uniunii Europene de reducere cu 50% a numărului persoanelor decedate pe drumurile publice în urma accidentelor rutiere până în anul 2020. Acest lucru trebuie îndeplinit prin reconsiderarea sectorului transporturilor rutiere și prin investiții substanțiale în domeniu. Aceasta presupune ca Guvernul și Administrația Publică să privească problema siguranței rutiere ca pe o prioritate politică, să stabilească obiectivele de atins și să le cuprindă în Planul Național de Siguranță Rutieră. Până acum, însă, siguranța rutieră nu a constituit, din păcate, prioritate națională. Doar în 2013 a fost adoptată o hotărâre de guvern pentru aprobarea unei strategii naționale, mai rămâne și implementarea acesteia.

Siguranța rutieră trebuie abordată multidisciplinar, atât la nivel decizional, cât și la nivelul individual al fiecărui participant la trafic. În concluzie, ar trebui să se implice mulți factori de decizie pentru a obține rezultate promițătoare. Cea mai importantă măsură la ora actuală ar fi toleranța zero față de abaterile din trafic.

Pe lângă problema îmbunătățirii siguranței rutiere, trebuie abordate și problemele generate de congestiile rutiere, de poluarea mediului, rezultate în urma creșterii masive a valorilor traficului rutier.

În ceea ce privește distribuția accidentelor rutiere, s-a constatat că aproximativ 43% din accidentele grave se înregistrează în mediul rural, 33,9% în mediul urban și 23,1% în afara localităților.

De asemenea, în anul 2010, 37% din numărul de accidente s-au înregistrat pe drumurile naționale, 41% pe străzile din localități și cca 22% pe drumurile județene și comunale.

Aceste procente sunt cu atât mai îngrijorătoare, cu cât lungimea autostrăzilor și drumurilor naționale (16.500 km) este mult mai mică decât cea a drumurilor județene și comunale (cca 62.449 km), în timp ce străzile din orașe și comune însumează aproximativ 119.988 km. Aceste lungimi reprezintă 8,3%, 31,4% și 60,3% din lungimea totală a drumurilor publice [77].

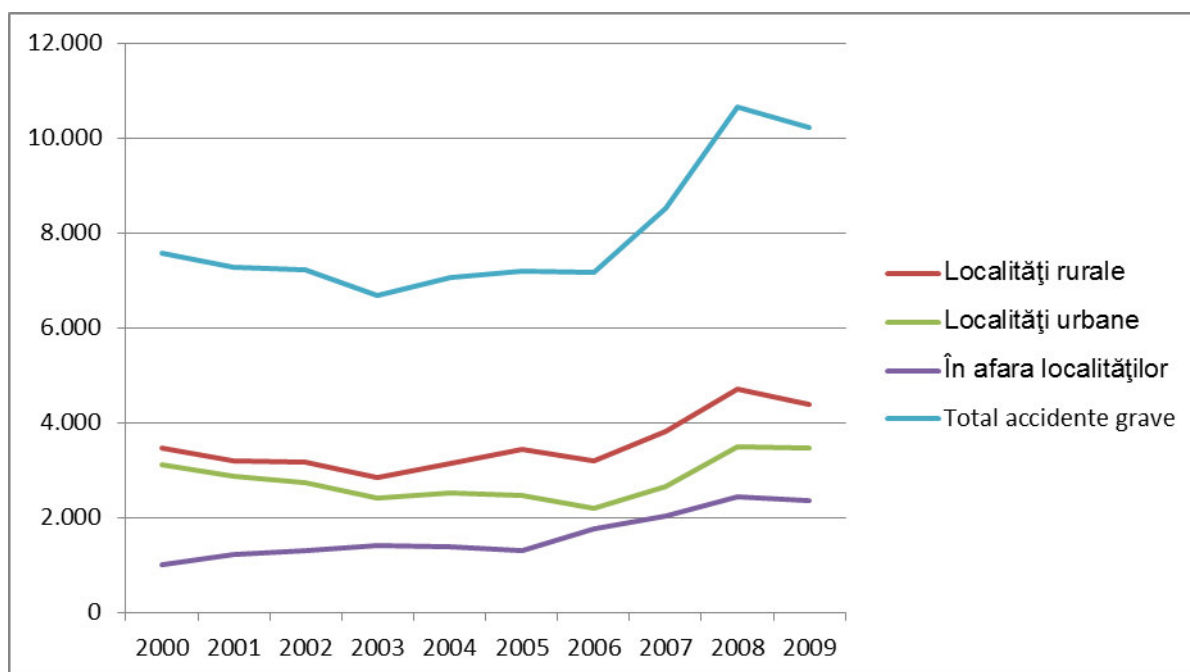


Figura 1.10. Distribuția accidentelor grave [77]

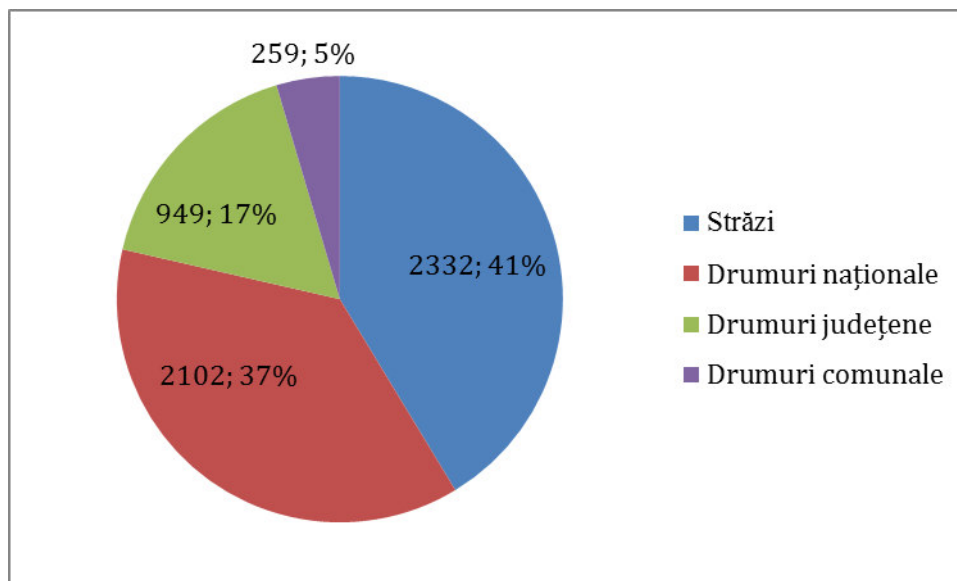


Figura 1.11. Repartiția accidentelor pe categorii de drumuri publice [sursa: IGPR]

În ceea ce privește distribuția pe județe a accidentelor, conform unei statistici realizate de Institutul de Medicină legală, aceasta este conform Figurii 1.12.

Având în vedere că o pondere majoră o au accidentele produse pe rețeaua de drumuri naționale și autostrăzi, aflate în administrarea sa, CNADNR a inițiat o serie de măsuri și inițiative menite să diminueze efectul negativ al creșterii numărului de victime pe rețeaua de drumuri naționale din România. Astfel, au fost sau sunt în curs de a fi implementate o serie de inițiative și proiecte de siguranța circulației care au rolul de a diminua numărul de accidente cu victime și în același timp să constituie un model viabil pentru viitor, în politica de dezvoltare a infrastructurii drumurilor publice.

În conformitate cu conceptele UE, viața omului este valoarea cea mai importantă din societate. Experiența arată că măsurile cele mai eficiente de siguranța circulației implică restricții fizice sau de reglementare a circulației, care afectează uneori mobilitatea și fluenta traficului.

În România, unde nu există o rețea dezvoltată de autostrăzi și unde educația civică și rutieră a utilizatorilor drumului lasă de dorit, implementarea unor măsuri foarte restrictive de siguranță a traficului este dificilă.

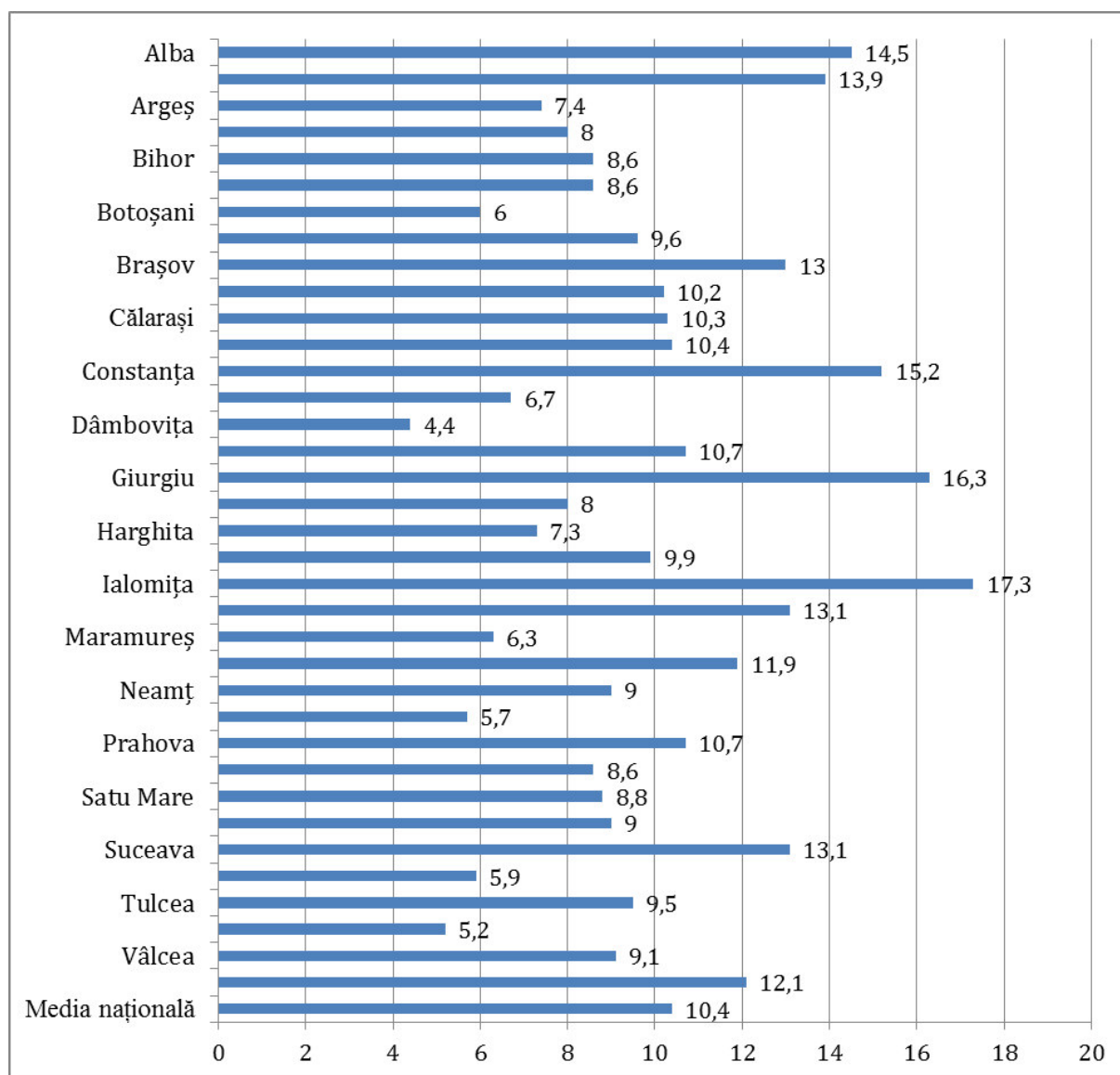


Figura 1.12. Accidente rutiere 2012, victime/100.000 locuitori/județe [sursa:IML]

Începând cu anul 2000, în baza unor credite acordate de Banca Mondială, au fost implementate primele proiecte pilot de eliminare a punctelor periculoase. Pornind de la concluziile și experiența rezultată au rezultat noi proiecte și noi inițiative care conduc la schimbarea mentalității și a abordării siguranței rutiere, din care pot fi amintite, conform Catalogului de măsuri pentru siguranța circulației în localitățile lineare elaborat de CNADNR împreună cu Search Corporation în anul 2007:

- a. Realizarea unei baze de date referitoare la trafic și accidente – constituie instrumentul de analiză statistică a accidentelor rutiere, în baza datelor furnizate de poliția rutieră pe o perioadă determinată de timp.

- b. Proiect pilot Săftica – Balotești (DN1) – proiect specific de siguranța traficului, în care prin implementarea unor măsuri specifice (separator fizic al sensurilor de circulație, reamenajarea elementelor geometrice ale curbelor, tratarea cu insulă mediană a trecerilor pentru pietoni, construcția de trotuare, reamenajarea intersecțiilor) s-a ajuns la un număr de accidente rutiere cu peste 65% mai scăzut în raport cu perioada anterioară de implementare a acestui proiect.
- c. Legea privind gestionarea siguranței circulației pe infrastructura rutieră –care prevede ca toate proiectele noi de infrastructură rutieră să fie verificate de experți certificați în siguranța circulației.
- d. Catalog de măsuri pentru siguranța circulației în satele liniare – reprezintă un ghid de măsuri ilustrative și de principii de siguranța circulației, care poate fi utilizat atât de proiectanții de drumuri la întocmirea proiectelor, cât și de administratorii drumurilor publice la întocmirea temelor de proiectare. Manualul reunește cele mai eficiente măsuri de siguranță rutieră, în baza experienței practice naționale și internaționale, acestea urmând a fi aplicate și în România.
- e. Campania „Stop accidentelor. Viața are prioritate”
- f. Colaborare cu Guvernul Olandei în cadrul Programului „Parteneri pentru Drumuri” – fereastra „Siguranța Circulației – Proiectarea drumurilor pe criterii de siguranță”: începând cu anul 2006 și până în anul 2010 s-au desfășurat cursuri de pregătire susținute de specialiști în siguranța rutieră din Olanda, destinate personalului din cadrul CNADNR implicat în activitatea de siguranța circulației, specialiștilor de la poliția rutieră, Ministerul Transporturilor și autorităților locale.
- g. Vizite tehnice de informare la evenimente consacrate siguranței rutiere.

Având în vedere experiența dobândită în numeroasele activități profesionale și proiecte, precum și liniile de finanțare acordate în urma solicitărilor CNADNR, de la Uniunea Europeană în cadrul programelor PHARE, precum și Programului Operațional de Transport 2007-2013, Axa Prioritară 3, Domeniul Major de intervenție 3.2. Îmbunătățirea siguranței traficului, sunt în curs de desfășurare o serie de noi proiecte de siguranța circulației ce urmau a fi implementate până în anul 2013, iar o mare parte a lor au fost îndeplinite.

- Execuția de lucrări pentru implementarea măsurilor de siguranța circulației pe DN1 București-Borș (puncte negre și sate liniare) – 32 locații;
- Tratarea în cadrul proiectului de reabilitare a DN1 (Brașov-Sibiu) a 7 locații de sate liniare;
- Execuția de lucrări pentru implementarea măsurilor de siguranța circulației pe rețeaua de drumuri naționale (puncte negre și sate liniare) – aprox. 150 locații;
- Implementarea de separatori de sensuri de circulație pentru drumurile naționale prevăzute cu patru benzi de circulație;
- Îmbunătățirea semnalizării verticale de orientare pe rețeaua de drumuri naționale, pe portale și console etc.

1.5.1. Punctele negre ale accidentelor de circulație în România

“Punctul negru” (black spot), în domeniul managementului siguranței rutiere, indică o porțiune de drum public, intens circulat, în care accidentele grave de circulație se concentrează într-o anumită perioadă de timp, iar la baza comiterii lor stau, în majoritatea situațiilor, aceleași cauze.

Localizarea exactă a “punctelor negre” într-o anumită zonă permite o abordare eficientă a fenomenului de către responsabilii cu siguranța rutieră – administratorul drumului și Poliția Rutieră. Totuși, resursele alocate și măsurile implementate se pare că sunt încă insuficiente, numărul de victime fiind cam același sau în creștere [163].

Conform Poliției Rutiere Române, pentru ca o locație să fie clasificată ca fiind “punct negru” în traficul rutier, este necesară îndeplinirea cumulativă a unui număr de patru condiții, astfel:

1. Lungimea segmentului de drum analizat – 1000 m;
2. Perioada continuă de producere a evenimentelor rutiere – 5 ani;
3. Numărul minim de morți/răniți GRAV – 10;
4. Numărul minim de accidente – 10.

Pentru identificarea, fixarea și cercetarea “punctelor negre”, se utilizează în mod curent baza de date constituită la nivel național de către Inspectoratul General al Poliției Române care poartă denumirea “Trafic and Accidents Database” (TRADB), actualizată zilnic, cu date culese de la polițiștii care cercetează accidentele la fața locului.

Din păcate, există situații în care locații criminogene (unde se produc în mod frecvent accidente grave de circulație) nu pot fi clasificate ca fiind “puncte negre”, deoarece

nu sunt îndeplinite toate condițiile impuse. În unele cazuri, autoritățile competente au intervenit cu măsuri specifice punctuale: reducerea vitezelor, montarea unor parapete de separare a sensurilor de circulație. În alte situații, lipsa de fonduri sau de interes a administratorului drumului public a împiedicat ca astfel de intervenții să fie extinse în mod rapid și pe alte porțiuni de drum cu tendințe similare. Astfel, situația la ora actuală este ușor scăpată de sub control, iar autoritățile acționează reactiv, în loc să acționeze preventiv pentru păstrarea sub control a siguranței rutiere.

Procesul de identificare a punctelor negre trebuie să se axeze pe trei criterii diferite:

- rata accidentelor
- frecvența accidentelor
- gravitatea accidentelor

În pozițiile criminogene este necesară o diagnoză a accidentelor, adică identificarea cauzelor care au contribuit la apariția situației problemă, diagnoză care depinde de criteriul care a condus la definirea respectivului punct ca fiind un punct negru. În funcție de evaluări, se va stabili costul și eficiența măsurilor de îmbunătățire [35].

Cele mai utilizate și mai frecvent întâlnite criterii sunt numărul și rata accidentelor. În funcție de acestea, putem întâlni următoarele situații:

1. Multe accidente și rata ridicată de accident. Această situație presupune o necesitate crescută de îmbunătățire.
2. Puține accidente, dar rată mare de accidente. În acest caz, este necesar să fie luate măsuri pentru îmbunătățirea condițiilor din zonă, dar sunt suficiente măsuri low-cost, traficul fiind redus.
3. Multe accidente, dar rată scăzută de accidente. Probabil traficul este foarte mare în această locație, ceea ce impune contramăsuri care pot fi scumpe, fapt care conduce la o rată scăzută în direcția cost-beneficiu
4. Puține accidente și rata de accidente este scăzută, situație în care nu intră în categoria de punct negru.

Gravitatea accidentelor, al treilea criteriu, este important pentru a ierarhiza locurile în care sunt absolut necesare măsuri de prevenire a accidentelor, în condițiile unor fonduri limitate. În primul rând, trebuie verificată relevanța evaluării gravității. Evident, este cu atât mai mare, cu cât se bazează pe mai multe accidente.

După ce a fost determinată zona de *punct negru*, se vor localiza accidentele în cadrul kilometrului selectați. De obicei, chiar dacă nu întotdeauna, accidentele se concentrează

într-un anumit loc: poate fi o intersecție, o curbă, un pod sau alt punct periculos. Principalul scop al analizei este căutarea unor modele de accident, a unor pattern-uri, care pot dezvălui deficiențe în anumite situații. Accidentul poate fi structurat pe anumite specificații, pentru a depista modelul. Uneori este dificil de a decide în ce proporție intervine fiecare specificație, astfel încât este bine de știut ce este de nivel normal și să se compare cu aceste valori.

De exemplu, distribuția accidentelor în perioada zi/noapte, poate fi un indicator. O distribuție normală a numărului de accidente este următoarea: 66% ziua, 30% noapte, 4% în zori și amurg [35]. Un procentaj de noapte mai mare indică o problemă de tipul vizibilității de noapte (insuficientă lumină, orbirea cu farurile din direcția opusă etc.).

Distribuția accidentelor în funcție de starea suprafeței carosabile, prezintă următoarele valori: 63% suprafață uscată, 32% suprafață umedă, 5% suprafețe cu zăpadă și gheață [35].

Procentaje mai mari în condiții de suprafață umedă pot indica o problemă specială cu suprafețele umede, de exemplu suprafață alunecoasă, lipsa de aderență a cauciucurilor peste limită etc. Depășirea valorilor la suprafețe cu zăpadă și gheață, poate însemna că o întreținere corectă pe timp de iarnă poate contribui la scăderea numărului de accidente.

Inspectoratul General al Poliției Române (IGPR) – Direcția Rutieră, împreună cu Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România, a demarat un program național de semnalizare a zonelor cu risc ridicat de producere a accidentelor rutiere, respectiv a punctelor negre, cu ajutorul unor indicatoare [31].



Figura 1.13. Indicator rutier – puncte negre [31]

Conform datelor oficiale, la nivel național au fost inventariate **138 puncte negre**, în care s-au înregistrat un număr de **1517 accidente grave**, soldate cu **decesul a 569 persoane** și **rănirea gravă** a altor **1369**. Inventarierea a fost făcută pe baza analizelor de risc rutier efectuate **în perioada 2007-2012**, de către Direcția Rutieră din I.G.P.R. [25, 29].

Pentru îmbunătățirea situației din punct de vedere al siguranței traficului, în special în zonele catalogate drept puncte negre conform definiției, este necesară analizarea accidentelor, stabilirea cauzelor și extragerea unui anumit pattern care apare în zona respectivă. Datele statistice obținute permit ulterior îmbunătățirea acestor caracteristici.

Tehnologia are un rol din ce în ce mai important în siguranța circulației și poate fi utilizată de autorități pentru a corecta punctele negre. Prin realizarea unor baze de date, analiza cauzelor accidentelor, a caracteristicilor locului în care s-a produs și implicit pentru îmbunătățirea siguranței traficului se pot lua măsuri punctuale și specifice.

Astfel, structuri cu atribuții în domeniul siguranței rutiere, cum sunt Direcția Poliției Rutiere, Direcția Regim Permise și Înmatriculări Vehicule, Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale, Autoritatea Rutieră Română, Registrul Auto Român și Secretariatul Consiliului Interministerial pentru Siguranța Rutieră, autorități aflate sub tutela Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, au fost implicate în implementarea proiectului PHARE RO 0107.11.03 "Traffic and Accidents Database" (TRADB) - Baza de date privind traficul rutier și accidentele de circulație, care a fost finalizat la sfârșitul anului 2004 [Inspectoratul General al Poliției Române, Direcția Comunicații și informatică].

Aplicația informatică TRADB permite, cu respectarea criteriilor de confidențialitate asupra datelor privind identitatea persoanelor, analize statistice post-accident cu un înalt grad de decelare, statistici privind dinamica accidentelor de circulație rutieră soldate cu victime, harta "punctelor negre", concentratoare ale accidentelor grave, unele dintre acestea urmând să fie publicate pe internet. Aplicația permite o analiză a "punctelor negre" și a comportamentului conducătorilor auto atât pentru autoturisme cât și pentru autocamioane, precum și viitoare interconectări cu Baza de Date Comunitară a Accidentelor Rutiere – CARE (Decizia Consiliului 93/704/EC) precum și schimbul de date cu companiile de asigurări. Pe internet, în 2014, nu am găsit o listă oficială a punctelor negre de pe rețeaua de drumuri publice, cauze ale accidentelor și modalități de evitare a acestora, date care ar putea fi utilizate de conducătorii auto. Totuși, există o hartă a punctelor negre, din anul 2012.

În Marea Britanie se utilizează cu succes softul Key Accidents. Acest program permite identificarea tipurilor de accidente și detectarea posibilelor cauze comune ale accidentelor. Posedă o bază de date și module pentru introducerea datelor, care permit administrarea fără efort a datelor din accidente. De asemenea, permite generarea a mai

mult de 50 de rapoarte statistice și narrative [21]. Programul creează diagrame și evidențiază condițiile meteo, suprafața drumului, condițiile de iluminat, precum și severitatea accidentului și diagrama de coliziune. Toate pot fi transpuse în plan, cu săgeți indicând locația înregistrată. Odată ce locațiile au fost stabilite, pot fi monitorizate prin intermediul programului, care produce rapoarte automat la anumite intervale. Inginerii din Marea Britanie utilizează cu succes acest program, efectuând o revizuire anuală a clusterelor de accidente, inclusiv cele care implică pietoni, astfel încât pot evalua și optimiza zonele respective. Proiectarea intersecțiilor, de exemplu, este foarte importantă pentru participanții vulnerabili, iar acest program permite autorităților să le monitorizeze și să prioritizeze corespunzător [94].

1.5.2. Analiza accidentelor

În 1970, William Haddon jr., medic și inginer care a lucrat în Statele Unite și a condus ceea ce azi este National Highway Traffic Safety Administration, a creat un cadru pentru analizarea evenimentelor, un model conceptual care aplică principiile de bază ale sănătății publice la problemele siguranței circulației. Acest cadru de analiză s-a materializat într-o matrice destinată accidentelor de circulație, dar care poate fi utilizată pentru orice fel de eveniment.

Matricea Haddon exprimă relația interactivă dintre factorii care intervin în cadrul accidentului: persoana care suferă evenimentul, agenții care produc sau contribuie la producerea accidentului, factorii de mediu, fizici și sociali.

O matrice tipică arată astfel:

Tabel 1.4. Matricea Haddon aplicată la drum

Factori	Factor uman	Vehicul	Factori de mediu	
			Fizici	Sociali
Pre-eveniment	<ul style="list-style-type: none"> – Atitudinea șoferului – Experiența șoferului – Consumul de alcool etc. 	Frâne slabe, lumini lipsă, cauciucuri nepotrivite, uzura mașinii etc.	<ul style="list-style-type: none"> – Marcaje – Iluminatul drumului – Intersecții neamenajate – Carosabil necorespunzător – Acostamente inadecvate etc. 	Norme permissive față de alcool la volan, trecere pe roșu etc.
Eveniment	Lipsa obișnuinței de a purta	Centuri sau airbaguri	Parapete de siguranță incorect amplasați	Lipsa unor reglementări

Factori	Factor uman	Vehicul	Factori de mediu	
			Fizici	Sociali
	centura de siguranță	nefuncționale	sau proiectați	legate de proiectarea vehiculelor
Post-eveniment	Susceptibilitate ridicata, alcool	Rezervor defect	Sisteme ineficiente de comunicație	Lipsa unui sprijin pentru victime cu traume

Prin utilizarea matricei se pot identifica, permanent și pretutindeni în lume, noi modalități de îmbunătățire a formulei de prevenire a accidentului, a consecințelor imediat și a atitudinii ce urmează după producerea evenimentului. Se poate evalua importanța relativă a diferiților factori și intervențiile necesare. Toate elementele care pot fi identificate cu ajutorul matricei necesită atenție și găsirea unor soluții pentru ameliorarea efectelor pe care le pot produce.

Pentru a găsi măsurile cele mai eficiente în vederea prevenirii accidentelor și îmbunătățirea siguranței circulației, este necesar să fie identificați cât mai mulți factori care intervin în producerea unui accident. Pasul următor este prioritizarea acestora și stabilirea soluțiilor pentru fiecare în parte.

Valoarea matricei rezultă din faptul că fiecare celulă ilustrează un domeniu diferit în care se pot face intervenții în vederea îmbunătățirii siguranței circulației.

De exemplu, celula din stânga sus, reprezentând factorul conducător auto în faza pre-eveniment, identifică domniile în care modificarea comportamentului șoferului poate reduce riscul de accident. În aceste exemplu apar ca și riscuri atitudinea în trafic și experiența șoferului, precum și consumul de alcool.

Factorii care depind de șofer pot fi controlați sau îndepărtați numai prin aplicarea fermă a legislației, cu toleranță zero și prin programe de educare, care să responsabilizeze șoferii. Aplicarea fermă a pedepselor pentru încălcarea legii ar fi salutară.

Conform unor studii realizate de Poliția Română, principalele cauze ale accidentelor auto sunt viteza, consumul de alcool și comportamentul agresiv în trafic. În ultima vreme, Poliția Rutieră se confruntă cu tot mai multe cazuri în care șoferii ignoră regulile de circulație, iar apoi nu-și recunosc greșelile, precum și cu lipsa de reacție a polițiștilor vizavi de încălcarea unei norme rutiere în prezența lor.

Analiza în faza de pre-eveniment este foarte importantă în vederea stabilirii măsurilor de siguranță a circulației, care vor conduce la scăderea numărului de accidente, în special prin optimizarea influenței drumului asupra conducătorului auto.

Analiza în faza de eveniment este utilă pentru a educa șoferii să reacționeze în caz de accident, astfel încât să minimizeze pagubele.

Analiza fazei post-eveniment este utilă pentru a ajuta victimele unui accident să se recupereze și pentru a studia modalități prin care să nu se mai întâmple evenimente similare.

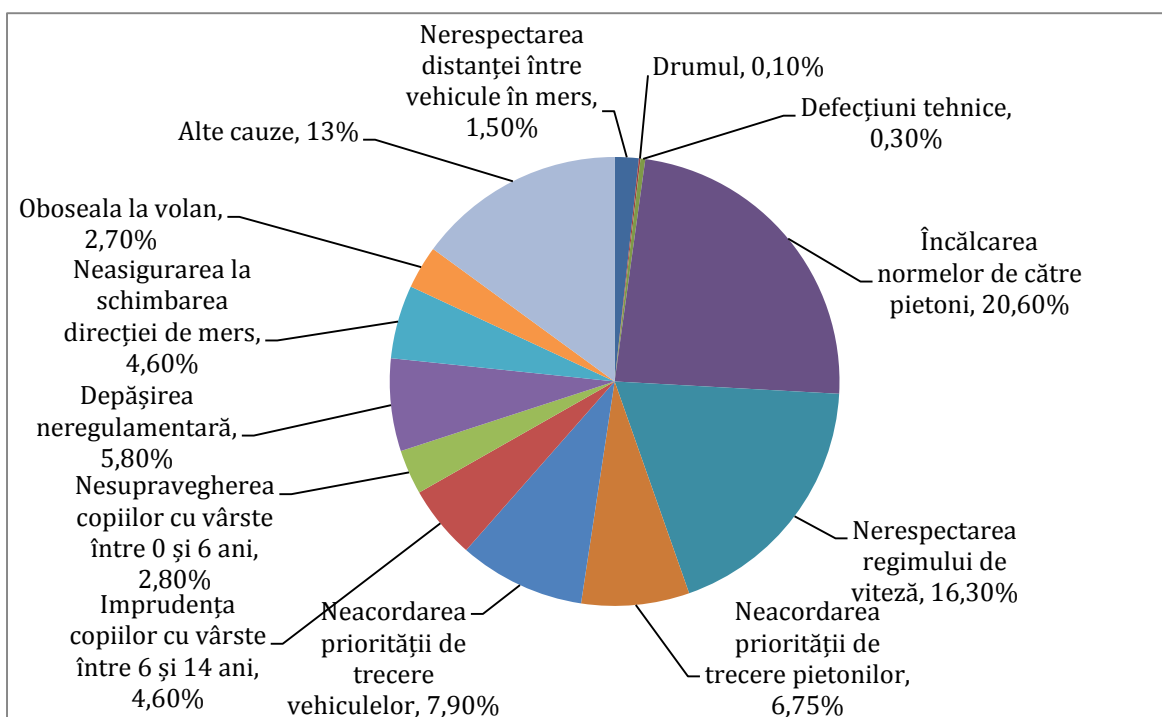


Figura 1.14. Ponderea cauzelor accidentelor rutiere [78]

Eforturile efective de îmbunătățire a siguranței circulației necesită studierea tuturor celulelor din Matricea Haddon, acordând atenție îmbunătățirilor legate de siguranță pe toată paleta de factori. De asemenea, diferitele agenții și organizații care ținesc același domeniu de îmbunătățire (de exemplu, cei mai mulți se concentrează pe ajustarea comportamentelor umane în faza de pre-eveniment) ar trebui să colaboreze mai strâns, pentru a maximiza impactul acțiunilor întreprinse și a stabili împreună măsurile necesare pentru a obține rezultate eficiente în domeniul siguranței rutiere.

1.6. Evaluarea economică a accidentelor rutiere

Accidentele rutiere produc pierderi mari atât familiilor victimelor, cât și întregii economii. Acestea apar din costurile tratamentelor, capacitate de muncă pierdută sau redusă, timpul petrecut de membrii familiilor celor răniți pentru a-i îngriji. Estimările naționale au ilustrat că accidentele rutiere costă cca 1-3% din PIB.

Aprecierea financiară a prevenției pierderii de vieți omenești sau vătămări grave este, din punct de vedere etic, greșită. Este imposibil să evaluezi, financiar vorbind, moartea unei persoane.

Totuși, astfel pot fi evaluate obiectiv costurile și beneficiile măsurilor necesare pentru asigurarea siguranței în trafic și poate ajuta la utilizarea cât mai eficientă a resurselor, care sunt, în general, limitate. Astfel, valoarea financiară totală a reducerii deceselor în trafic în EU28 pentru anul 2013, comparativ cu 2010, a fost estimată la cca **10,7 miliarde Euro**. Ținând seama de dificultățile financiare în care se află multe din țările Uniunii Europene, inclusiv România, valoarea către societate a unei siguranțe rutiere îmbunătățite ar trebui luată în calcul în cadrul proceselor de planificare bugetară, exprimând în termeni bănești imperativul moral de reducere a riscului în trafic [117].

Costurile reale ale unui accident rutier sunt costuri care ajung la circa 2% din Produsul Intern Brut (PIB), costuri de vindecare a leziunilor produse în urma accidentelor, costuri de reparare a autovehiculelor și a infrastructurii, costuri de reducere a riscului rutier [109].

Prejudiciile produse ca urmare a unui accident pot fi materiale sau morale. Compensarea acestora se face de regulă prin acordarea unei sume de bani.

Despăgubirile materiale reprezintă returnarea cheltuielilor făcute cu acțiunile legate de vindecarea victimei care a supraviețuit sau de decesul acesteia, de cheltuieli cu bunurile distruse în accident, cheltuieli necesare întreținerii familiei victimei sau a victimei, în cazul în care acesta rămâne infirm etc.

Despăgubirile morale, un aspect deosebit de sensibil, presupun plata unei sume de bani care să compenseze dispariția celui drag [34].

Atribuirea unei valori materiale acestor aspecte este o acțiune care pare cinică, dar este inevitabilă. Este, de asemenea, necesară pentru a putea aprecia cât de importante sunt măsurile referitoare la sporirea siguranței circulației. Aceste costuri trebuie actualizate anual, incluse în strategiile naționale și comunicate factorilor responsabili cu siguranța. De

asemenea, trebuie popularizate în cadrul campaniilor de conștientizare a opiniei publice în ceea ce privește accidentele rutiere, contribuind la sensibilizarea și educarea participanților la trafic.

Accidentele pot fi prevenite, dar guvernele trebuie să acționeze decis în acest sens. Intervențiile efective constau în proiectarea unei infrastructuri mai sigure și includerea elementelor de siguranță în proiectare. De o importanță deosebită este educarea participanților la trafic prin toate mijloacele posibile și aplicarea legii.

1.7. Concluzii

În urma analizării faptelor, datelor statistice, a rapoartelor existente, se constată că România, deși a făcut progrese în direcția reducerii numărului de accidente, se găsește în continuare în urma tuturor celorlalte țări din Uniunea Europeană, cu un număr de accidente de aproape două ori mai mare decât media europeană.

Au fost elaborate Strategii naționale, dar măsurile propuse au fost implementate cu dificultate, o parte dintre ele parțial sau deloc. Măsurile educative nu sunt vizibile publicului larg, în special pietonilor și bicicliștilor.

În aceste condiții, este necesar un management mai bun al siguranței traficului, deoarece dacă acesta nu este funcțional, pericolul de accidente sporește.

Managementul include un sistem și o strategie, care necesită cooperarea permanentă între organele administrative răspunzătoare. După implementarea măsurilor stabilite este absolut necesară analiza și evaluarea reală a impactului acestor măsuri și a rezultatelor obținute, astfel încât să existe un feed back care să poată permite îmbunătățirea lor.

Deși există echipamente și infrastructură (indicatoare, marcaje, semafoare etc.), multe nu sunt întreținute, iar neaplicarea sancțiunilor, corelată cu lipsa educației participanților la trafic, conduc la menținerea unui număr mare de accidente.

Capitolul 2

FACTORI CARE INFLUENȚEAZĂ SIGURANȚA RUTIERĂ

Traficul rutier este supus acțiunii unei multitudini de variabile, care sunt greu de gestionat. Cel mai important factor, care este în același timp cel mai greu de controlat, este cel uman.

În cadrul unui studiu, Departamentul de Educație și Formare din New South Wales Australia a constatat următoarele:

- Factorul uman este cauza în **67%** din accidente.
- Vehiculul este cauza în **4%** din accidente.
- Elementele drumului sunt cauza în **4%** din accidente.

În realitate, acești factori se combină. În aceste condiții, elementele drumului au deja o contribuție mai mare, de 28%, în combinație cu factorul uman și vehiculul, conform Figurii 2.1.

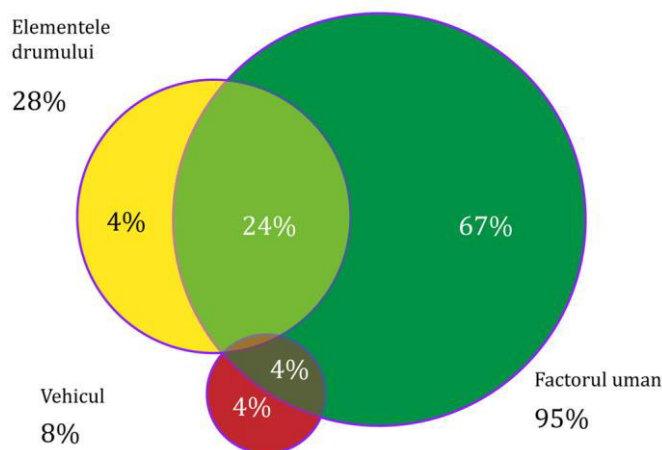


Figura 2.1. Ponderea factorilor implicați în producerea accidentelor

Un studiu realizat în 1985 de K. Rumar, bazându-se pe rapoarte de accidente din Marea Britanie și Statele Unite ale Americii, a demonstrat că ponderea factorilor implicați în producerea accidentelor este următoarea:

Capitolul 2. Factori care influențează siguranța rutieră

- 57% – strict conducătorul auto
- 27% – factor combinat drum-conducător auto
- 6% – factor combinat vehicul-conducător auto
- 3% – strict factori de drum
- 3% – factor combinat drum-vehicul-conducător auto
- 2% – strict vehicul
- 1% – factor combinat drum-vehicul

Se observă că cel mai important factor este cel uman, mai puțin controlabil, fiind foarte variabil. Reacțiile umane în trafic sunt deosebit de variate, funcție de temperament, educație, experiență, condiții emoționale. Factorul uman este influențat puternic de condițiile de drum, conducând la valorile menționate mai sus. Factorii de risc datorati strict elementelor drumului reprezintă un procent minor, comparativ cu ponderea pe care o are în producerea accidentelor influențarea conducătorilor auto. Aceasta se produce prin intermediul semnalizării rutiere în principal, a caracteristicilor îmbrăcămînții drumului și mai puțin a elementelor geometrice ale drumului.

“Conducerea auto este o formă specifică de activitate, caracterizată, din punct de vedere obiectiv, prin existența unei arii determinate de sarcini ce se cer a fi rezolvate la un anumit nivel de eficiență, iar din punct de vedere subiectiv, prin investigarea unui anumit quantum de disponibilități și capacități pentru atingerea obiectivului propus” [88]. Datorită existenței multor factori disturbatori, conducerea unui autovehicul implică o doză relativ înaltă de risc. În timpul conducerii autovehiculului intervin o serie de semnale, care furnizează diverse informații, antrenând aproape toate simțurile omului: vizual, auditiv, tactil-kinestezic, olfactiv. După natura surselor de la care provin, aceste semnale pot fi de la autovehicul, de la rută și ambient, de la obiectele aflate în trafic. Toate acestea trebuie să fie detectate, înregistrate și identificate în timp util. Pentru aceasta este necesar ca toate elementele drumului să ajute conducătorul auto, în vederea luării unor decizii în timp util, fără consum suplimentar de concentrare [88].

În ingineria traficului, cei mai importanți factori umani sunt considerați acuitatea vizuală și procesul de reacție. Reacțiile participanților la trafic depind de modul în care ei percep situația în care trebuie să ia anumite decizii. Cel mai important factor care determină reacția este cel vizual. Întâi observăm, apoi auzim și reacționăm. Dacă mesajele din trafic sunt întărite prin efecte vizuale, luarea unei decizii este mai ușoară,

concentrarea este mai bună, iar efectul este îmbunătățit. Multe accidente au loc din cauza neatenției sau a incapacității de a lua decizii corecte în anumite condiții.

Cel mai mare număr de accidente mortale survine pe drumurile urbane și rurale (44% și respectiv 56% în 2008, în comparație cu 6% pe autostrăzi), în special datorită faptului că în traficul urban apar probleme particulare față de traficul din intravilan.

În spațiul urban apar aglomerări mari de participanți la trafic de toate tipurile: conducători de autovehicule, bicicliști, motocicliști, pietoni.

Este semnificativ numărul ridicat de decese și vătămări grave suferite de participanții la trafic vulnerabili, cum sunt utilizatorii de motociclete, motorete, bicicliștii și pietonii, iar în unele state membre, printre care și România, acest număr este în continuă creștere. În 2008, aceștia reprezentau 45% din numărul total al deceselor în accidente rutiere, iar statisticile arată că nu s-a acordat suficientă atenție acestei categorii de participanți la trafic.

De asemenea, alți participanți la traficul urban prezintă o „fragilitate” mai mare (de exemplu, vârstnicii, copiii, persoanele cu dizabilități), indiferent care este rolul acestora în trafic (pietoni, conducători auto sau pasageri).

Conform SR 4032/1 „Lucrări de drumuri – Terminologie” și SR 4032/2 „Tehnica traficului rutier – Terminologie”, siguranța drumului reprezintă totalitatea condițiilor care asigură confortul minim al drumului, pentru ca vehiculele să poată circula în siguranță, la limitele maxime impuse de reglementările de circulație rutieră, iar siguranța circulației cuprinde ansamblul de măsuri necesare pentru dirijarea, organizarea și asigurarea desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță, astfel încât posibilitățile de producere a accidentelor să fie reduse la minimum.

Totalitatea cerințelor de calitate pe care trebuie să le îndeplinească drumurile publice, corespunzătoare categoriei de încadrare, reprezintă nivelul de performanță (N). Corelarea nivelului de performanță cu categoriile de drumuri, din punct de vedere funcțional și administrativ, se face conform Tabelului 2.1, în concordanță cu Normativul privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor, ind. NE 021-2003.

Tabel 2.1. Corelarea nivelului de performanță cu categoriile de drumuri publice [60]

Categoriile de drumuri din punct de vedere funcțional și administrativ							
Autostrăzi	Drumuri naționale europene	Drumuri expres	Drumuri naționale principale	Drumuri naționale secundare	Drumuri județene	Drumuri comunale	Drumuri vicinale
Nivel de performanță impus							
N1	N1	N1	N2	N2	N3	N3	N4

Cerințele de calitate se referă, în principal, la următoarele elemente:

- exigențe ale suprafețelor de rulare;
- rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare;
- asigurarea evacuării apelor;
- exigențe pe timp de iarnă;
- exigențe de vizibilitate;
- exigențe de igienă, dotări și servicii;
- exigențe acustice;
- exigențe la poduri.

Aceste exigențe se asigură prin proiectare și execuție, dar cu timpul se deteriorează, astfel încât sunt necesare lucrări de întreținere și reparații pentru a păstra drumul la nivelul de performanță impus.

În ceea ce privește elementele de siguranță a circulației, acestea se referă la următoarele:

- elemente geometrice în plan, profil longitudinal și transversal: alegerea vitezelor de proiectare corespunzătoare, trasarea curbilor conform standardelor, amenajarea pantelor corespunzătoare în profil transversal, asigurarea pasului de proiectare și a racordărilor verticale în profil longitudinal, asigurarea vizibilității și a confortului optic;
- suprafața de rulare;
- elemente de protecție;
- semnalizarea orizontală și verticală;
- siguranța utilizatorului pe timp de iarnă;
- condiții impuse pentru materiale și tehnologii.

2.1. Drum

După cum s-a arătat în diverse studii, elementele drumului în sine constituie cauza accidentelor doar în 3-4% din cazuri. Prin combinația drum-conducător auto, acest procent devine deja de 27-28%, ceea ce reprezintă un procent semnificativ.

Practic, în condițiile în care conducătorul auto trebuie să țină seama de toate informațiile care îi parvin din trafic, este foarte important ca elementele drumului să îi fie favorabile și să nu creeze probleme suplimentare pe care să fie necesar să le rezolve.

În literatura de specialitate s-a exprimat punctul de vedere că, dacă pe un sector de drum au loc mai mult de trei accidente, este posibil să se presupună că anumite condiții ale drumului creează conducătorilor auto o perspectivă eronată, contribuind la micșorarea siguranței auto.

Dintre acestea, cele mai importante și mai ușor de gestionat sunt caracteristicile geometrice, vizibilitatea asigurată pe traseu și integritatea suprafeței de rulare.

2.1.1. Caracteristici geometrice

Traseul în plan al unui drum este alcătuit din aliniamente, racordate prin curbe, având anumite caracteristici, funcție de viteza de proiectare. Caracteristicile acestor elemente în sine pot fi cauzatoare de accidente dacă nu sunt proiectate și executate corect, dar în cea mai măsură provoacă accidente prin efectul pe care îl au asupra conducătorilor auto, realizând un efect combinat drum-om.

În funcție de efectele pe care le au aceste elemente, conducătorii auto au tendința de a-și modifica inconștient comportamentul la volan și de a parcurge traseul conform temperamentului propriu. Acesta fiind atât de diferit de la persoană la persoană, se poate spune că, având în vedere că acțiunea de a conduce un autovehicul este o formă specifică de activitate, care necesită multe sarcini care trebuie rezolvate simultan, elementele drumului trebuie stabilite în așa fel încât să impună un anumit comportament, indiferent de tipul de personalitate al conducătorilor auto. Acest lucru este imposibil de realizat în proporție de 100%, dar pot fi luate anumite măsuri, încă din faza de proiectare, pentru a înlesni acțiunea decizională necesară pentru atingerea obiectivului dorit, transportul în condiții de siguranță și confort al traseului.

2.1.1.1. Aliniamente

Aliniamentele foarte lungi nu sunt recomandate, datorită efectelor pe care le au asupra conducătorilor auto:

- predispoziție la somnolență, datorată monotoniei traseului;
- problema orbirii pe timp de noapte, datorită farurilor autovehiculelor care circulă din sens opus;
- creșterea tendinței de sporire a vitezei de circulație și de angajare în depășiri riscante etc.

Astfel, este preferabilă introducerea de curbe cu raze mari, chiar și pe drumurile de șes, pentru a menține atenția la drum a participanților la trafic. În general, este preferabil ca zonele de aliniament să nu depășească 40% din lungimea traseului. Unde este posibil, în special pe drumuri cu lățimea părții carosabile suficientă, amplasarea de panouri antiorbire pe sectoarele cu aliniament prelungit, peste 3 km. Marcajele axiale și, în special, cele de delimitare a părții carosabile să fie cât mai vizibile, pentru a oferi repere clare conducătorilor auto.

Introducerea unor marcaje de distanță la 50 m pe aliniamentele prelungite ar putea oferi conducătorilor auto posibilitatea de apreciere mai corectă a distanțelor față de vehiculele din fața lor, respectiv un calcul mai rapid al distanței necesare pentru depășire. Conducătorul auto preia ritmul apariției marcajelor și va aprecia mai corect distanța reală existentă între el și vehiculele care vin din față, respectiv viteza celor din fața sa, știind că spațiul parcurs funcție de viteză are valori conform Tabelului 2.2.

Tabel 2.2. Spațiu parcurs funcție de viteză

Viteza [km/h]	Spațiu parcurs [m]		
	1 s	3 s	5 sec
50	14	42	70
70	20	60	100
100	28	84	140
130	37	111	185

2.1.1.2. Curbe în plan

În decursul timpului, s-au efectuat numeroase studii pentru a determina în ce măsură caracteristicile geometrice influențează producerea accidentelor. Printre altele, s-a stabilit că în curbe rata de accidente este de 1,5-4 ori mai mare decât în aliniament [186], iar gravitatea acestora este mai mare.

Curbele amenajate în plan pentru racordarea aliniamentelor trebuie să aibă o rază minimă, funcție de viteza de proiectare, conform STAS 863-85 – *Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare*.

În practică, din motive economice și legate de mediu, pe un traseu viteza de proiectare și implicit razele curbelor se adaptează condițiilor locale, astfel încât apar curbe cu raze mai mici decât cele care, teoretic, ar fi necesare pe un drum de categoria respectivă. Aceste excepții sunt, în general, semnalizate prin indicatoare și marcaje rutiere care atrag atenția asupra vitezei limită din respectiva curbă. Acestea, din păcate, nu sunt întotdeauna suficiente sau nu sunt respectate, astfel încât o serie de accidente au loc din cauza neadaptării vitezei la condițiile de drum. Astfel, s-a constatat că rata de accidente cea mai mare este întâlnită în curbele cu raze mai mici de 100 m [39].

Curbele la stânga au o rată de accidente mai mare decât cele la dreapta. Pe sectoarele de drum având curbele pe stânga cu raze mai mici de 100 m se produc de două ori mai multe accidente decât pe sectoarele având curbele cu raze mai mici de 100 m pe dreapta și de patru ori mai mari decât cele cu raze mai mari de 500 m [28].

Acest rezultat se poate datora următoarelor cauze:

- există tendința de tăiere a curbelor, astfel încât traiectoria vehiculului tinde către interiorul curbei, depășind axul și intrând pe sensul opus de mers;
- curba spre stânga poate fi luată mai larg, existând posibilitatea de ieșire în decor.

62% din accidentele mortale din curbe se produc fie la intrarea în curbă, fie la ieșire. Cu cât mai mult trebuie redusă viteza la intrarea în curbă, crește probabilitatea producerii unui accident, în special dacă frânarea se produce brusc. Modificările bruște ale razei de curbură, în special când curba cu rază mică o succede pe cea cu rază mai mare, vor lua prin surprindere conducătorii auto, provocând o percepție eronată [107].

Caracteristicile curbei (rază, lungime, dever) influențează accidentele în contextul traseului general: sinuozitate, lungimea aliniamentului care precede curba, vizibilitatea, semnalizarea verticală și orizontală, peisaj etc.

Sinuozitatea generală a traseului, respectiv suma schimbărilor de direcție exprimată în grade/km are o influență directă asupra nivelului de atenție. O sinuozitate redusă induce monotonia, iar una prea mare induce oboseala, ambele efecte diminuând capacitatea de reacție a unui conducător auto.

Curbele de tranziție, în general clotoide, introduse în principal pentru a diminua efectul forței centrifuge la trecerea din aliniament spre curba circulară, au și alte efecte benefice asupra curbelor: îmbunătățesc confortul optic, măresc uniformitatea vitezei, facilitează scurgerea apelor de pe carosabil în zona schimbării deverului. Toate acestea optimizează efectul curbelor asupra conducătorilor auto. Totuși, clotoidele prea lungi pot modifica percepția vizuală a curbei, ceea ce conduce la decizii eronate [107].

În plus, studiile existente oferă informații contradictorii asupra efectelor curbelor de tranziție asupra siguranței circulației, așa că se poate concluziona că introducerea clotoidelor nu oferă efecte pozitive semnificative asupra drumurilor cu volum de trafic redus și viteze mici, unde s-a observat că sunt mai avantajoase curbele circulare individuale.

Supraînălțarea în curbe poate, de asemenea, influența producerea de accidente, prin valoarea deverului, adică a pantei transversale a suprafeței carosabile.

Înclinarea profilului transversal spre partea interioară a curbei reduce aderența necesară contracarării forței centrifuge, sporind confortul utilizatorilor și permițând o viteză crescută în curbe. Astfel, de exemplu pentru o curbă cu rază de 250 m și un coeficient de frecare de 0,12 avem următoarele valori pentru viteză:

Tabel 2.3. Relația dever-viteză [107]

dever [%]	Viteză [km/h]
0	62
2	67
4	71
6	76
8	80

Un dever prea mare și o aderență prea mică pot conduce la pierderea stabilității unor vehicule și poate apărea derapajul lateral, când forța centrifugă devine superioară

rezistenței oferite de frecarea transversală (f_t) și dever ($p\%$). Frecarea necesară la viteza V_{85} este dată de relația de mai jos [107]:

$$f_r = V_{85}^2 / 127R - p \quad (\text{ecuația 2.1})$$

unde:

R = raza de curbura;

V_{85} = viteza la percentila 85;

p = dever.

Procentul celor 85% spune că doar o minoritate de 15% dintre conducătorii auto sunt considerați ca depășind viteza legală, ceilalți făcând alegeri raționale. Această viteză este utilizată de majoritatea țărilor, pentru a stabili viteza de circulație pe sectoare. Experiența arată că această viteză este una din caracteristicile traficului care este cea mai aproape de o limită de viteză considerată sigură și rezonabilă.

Conform literaturii de specialitate, numărul de accidente pe carosabil umed este peste limita normală în curbele cu dever sub 2% [112].

Valorile recomandate pentru dever sunt cuprinse între 5-8%. Raza maximă necesară pentru a introduce deverul variază de la țară la țară. Pentru un drum cu caracteristici geometrice superioare, este de 900 m în Franța, 5000 m în Spania, 1000 m în România [28].

Un alt factor care influențează rata accidentelor este variația vitezei pe parcursul traseului și în curbe. Cu cât sunt mai mari și mai neașteptate, cu atât crește probabilitatea de a produce un accident. Acest lucru este mai semnificativ pe traseele având standarde geometrice la nivel mai ridicat (autostrăzi, drumuri europene), unde utilizatorul se așteaptă să circule cu viteze constante și mari. În momentul în care aceste așteptări sunt înșelate, reacția conducătorilor auto poate fi eronată. Efectele variației vitezei practicate, studiate de către Anderson (1999), pe baza datelor culese din 5.287 de curbe, a condus la concluzia că o variație de viteză de peste 20% crește rata accidentelor în curbe de șase ori mai mult față de curbele în care această variație este sub 10 km/h [91].

Astfel, se recomandă compararea percentilei 85 de viteză între două sectoare de drum succesive și se apreciază calitatea proiectării pe baza Tabelului 2.4.

Tabel 2.4. Calitate proiectare funcție de variațiile de viteză [28]

Diferența V_{85} [km/h]	Calitate proiect
<10	Bună
10-20	Acceptabilă
>20	Proastă

2.1.1.3. Profil transversal

Cea mai mare rată de accidente o au drumurile cu lățimea părții carosabile cuprinsă între 5,50-7,50, fapt care este de așteptat, acestea fiind majoritatea drumurilor cu două benzi, cu acostamente relativ înguste sau lipsă. Pe drumurile mai înguste de 5,50 m traficul este, în general, mai redus, iar la cele cu mai multe benzi pe sens nu sunt depășiri care să treacă de axa mediană a drumului, pe sensul opus de mers [39].

Dintre cele mai periculoase drumuri care se întâlnesc la noi în țară, sunt cele cu două benzi de circulație de 3,50-3,75 m și acostamente consolidate cu lățime mai mare de 1,00 m, având aceeași structură cu cea a carosabilului. Unele drumuri au un fel de benzi de urgență de 2,0-2,5 m pe ambele părți ale drumului, neprevăzute în standarde.

Aceste drumuri sunt percepute, de obicei, ca fiind cu 4 benzi, deși lățimea carosabilului nu este decât de cca 10 m, iar depășirile sunt extrem de riscante.



Figura 2.2. Sector DN1 – Cluj-Gherla

Este recomandabilă păstrarea unui profil transversal uniform pe o lungime cât mai mare a traseului, pentru nu deruta utilizatorii. De asemenea, acostamentele consolidate sunt recomandate, dar pe lățimi de 0,50-0,75 m, pentru a permite o eventuală redresare sau staționare de urgență, dar fără a deruta participanții la trafic. Suprafața acostamentelor este recomandat să fie mai rugoasă decât suprafața carosabilă, astfel încât circulația să fie mai puțin confortabilă decât pe carosabil și suprafața să fie mai aderentă, astfel încât să permită o frânare mai bună și o redresare mai facilă, în caz de necesitate. Acostamentele nu trebuie să fie denivelate față de partea carosabilă, deoarece aceasta ar produce destabilizarea vehiculului, în special la viteze mari.

Trebuie respectate supralărgirile și supraînălțările din curbele cu raze mici, sub 100 m, respectiv deverul și modul de aplicare acestuia, în special pe drumuri cu viteze de circulație mari, astfel încât încadrarea în curbe, în mod special a vehiculelor grele, să se poată face cu ușurință, pentru a îndepărta posibilitatea răsturnării. Pragul de răsturnare este direct proporțional cu ecartamentul vehiculului și invers proporțional cu înălțimea acestuia.

Panta și forma taluzurilor trebuie adaptate astfel încât să nu fie prea abrupte, iar muchia taluzului să nu fie dreaptă, pentru ca vehiculele ieșite în decor să nu se răstoarne (Figura 2.3).

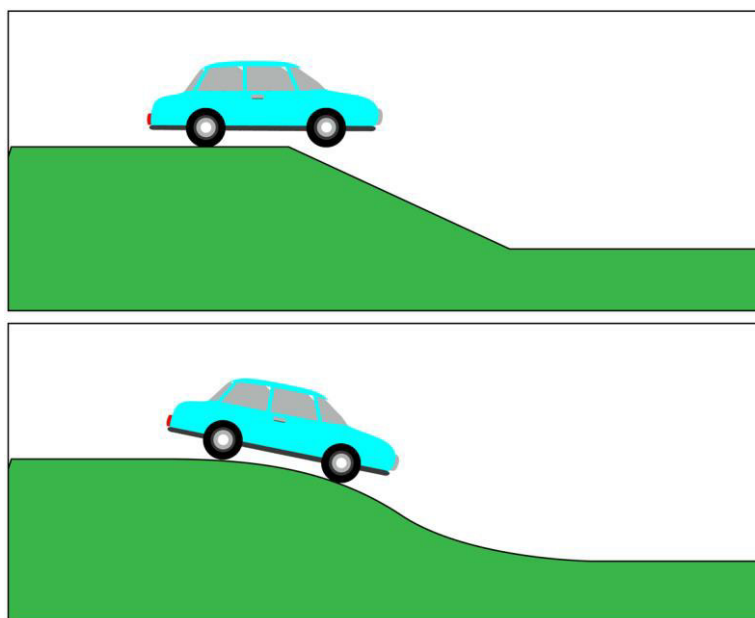


Figura 2.3. Forma taluzurilor

Cel puțin pe o lățime de 3,00-4,00 m de la acostament, panta taluzurilor este bine să fie mai lină, între 1:4-1:6, pentru a împiedica răsturnarea. În literatura de specialitate se consideră că pantele de 1:3 sau mai mari nu permit redresarea [184].

Tabel 2.5. Reducerea ratei de accidente după reducerea pantei [28]

Pantă taluz înainte	Pantă taluz după		
	1:4	1:5	1:6
1:2	6%	9%	12%
1:3	5%	8%	11%
1:4	-	3%	7%

2.1.1.4. Profil longitudinal

Profilul longitudinal este proiecția axului drumului pe un plan vertical lateral, fiind alcătuit din segmente înclinate, cu diferite declivități, racordate prin curbe convexe sau concave.

Stabilirea declivității în profilul longitudinal depinde de relief, respectiv de viteza de proiectare. Declivitatea maximă este impusă și de tipul de îmbrăcăminte al drumului. Trebuie semnalat faptul că secțiunile de drum cu declivități mai mari de 4% tind să prezinte un risc crescut de accidente [121].

Declivitatea în sine nu este un factor cauzator de accidente, dar pe sectoarele cu declivități mari pot apărea probleme din cauza diferenței de viteză dintre vehiculele de pasageri și cele grele. Studiile desfășurate au arătat că frecvența și gravitatea accidentelor este mai mare pe sectoarele situate în pantă, comparativ cu cele situate în rampă, iar diferența de nivel între vârful și piciorul sectorului înclinat este mai relevantă decât valoarea procentuală a declivității, lungind sectorul de coborâre și oferind senzația de spațiu suficient [121].

La urcare, vehiculele grele au viteze mici, iar tentația de a le depăși este inerentă pentru conducătorii autovehiculelor mici, totuși faptul că nici o mare parte din acestea nu pot accelera suficient, tentația este inhibată. Pe multe drumuri este introdusă banda pentru vehicule grele, ceea ce scade, de asemenea, mult șansele de a se produce accidente datorate nerăbdării celorlalți șoferi. La coborâre, crește distanța de frânare, iar la vehiculele grele pot apărea probleme la sistemul de frânare, care conduce la posibilitatea pierderii direcției, deci accident. De asemenea, cresc vitezele de circulație.

2.1.1.5. Vizibilitate și confort optic

După cum s-a arătat, cea mai mare parte a informațiilor din trafic ajung la conducătorii auto pe cale vizuală: întâi observăm, apoi reacționăm. Vederea este cea care urmărește drumul, detectează posibile obstacole, observă indicatoarele, marcajele și le transmite creierului, care trebuie să le proceseze simultan și să dea un răspuns în timp foarte scurt, de ordinul fracțiunilor de secundă. Confortul optic este caracteristica unui drum rezultată din suprapunerea tuturor elementelor geometrice din plan, profil longitudinal și profil transversal. El definește calitatea unui drum referitoare la perceperea de la o distanță suficient de mare a platformei și alurii traseului ce urmează să fie parcurs, precum și încadrarea în peisajul înconjurător.

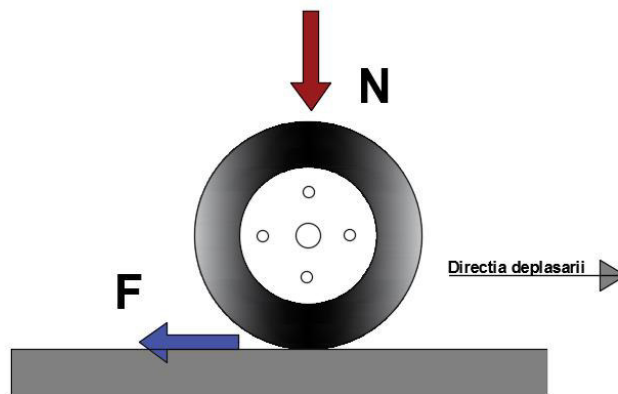
Spațiul parcurs între observarea unui obstacol și întâlnirea cu acesta este de ordinul secundelor, funcție de viteză. În plus, conducătorii auto nu pot observa drumul continuu: clipească, verifică aparatele de la bordul mașinii, privesc în oglinzile retrovizoare, sunt distrași de către pasageri sau alți factori din mediul ambient.

De exemplu, un om care circulă cu viteza legală de 90 km/h, strănută, închide ochii pentru 1 secundă, timp în care mașina parcurge 25 m. Dacă în momentul în care deschide ochii observă un obstacol neprevăzut la 200 m distanță (căruță ieșită de pe un drum agricol, balot de fân căzut în mijlocul drumului etc.), mai are nevoie de încă 1-2,5 s timp de reacție și apoi va frâna. Considerând un timp de reacție de 1 secundă, un coeficient de frecare longitudinal de 0,25 și decelerație de 3,4 m/s², la 90 km/h distanța de oprire este de cca 150 m pentru un autoturism și 245 m pentru un camion.

Valorile luate în calcul sunt: un timp minim de reacție, un coeficient de frecare longitudinală mediu, o decelerație medie și zonă de palier, declivitate aproape de 0. Dacă am avea o pantă de doar 1%, deja ar fi necesară o distanță de 160 m. Dacă timpul de reacție ar fi doar cu o jumătate de secundă mai mult, deoarece nu toți șoferii reacționează suficient de rapid, deja se mai adaugă 37 m. După cum se vede, este foarte ușor să fii implicat într-un accident, chiar și din cauza unui strănut.

Frecarea dintre pneu și suprafața carosabilă este un element important în stabilirea distanței de oprire, iar între aceasta și siguranță este o strânsă corelație. Frecarea este, în general, definită ca rezistența la deplasare între suprafețe aflate în contact, în cazul drumurilor fiind suprafața pneului și cea carosabilă. Coeficientul de frecare este:

$$\mu = F/N \quad (\text{ecuația 2.2})$$



unde F = forța de frecare dintre pneu și carosabil;
 N = sarcina normală pe roată.

Coeficientul de frecare depinde de tipul de suprafață, de condițiile atmosferice, de viteză, de tipul autovehiculului. Astfel, acesta poate varia între valori aproape de 0 la îmbrăcămintea afectate de polei la 1 în condiții ideale ale suprafeței, câteva exemple orientative fiind în Tabelul 2.6 [97].

Forța de frecare se descompune în două componente:

- frecarea longitudinală – intervine în accelerare și frânare;
- frecarea transversală – intervine în modificările de direcție.

Distanța de frânare se determină cu ecuația 2.3: [97]

$$D_f = V_i * t / 3,6 + (V_i^2 - V_f^2) / 254 * (f_l \pm p) \quad (\text{ecuația 2.3})$$

unde:

V_i = viteza inițială (km/h)

V_f = viteza finală (km/h)

t = timp de reacție (s)

f_l = coeficient de frecare longitudinală

p = declivitate (%/100).

Tabel 2.6. Coeficienți de frecare [97]

Suprafață îmbrăcămintă/ Viteza	Uscat		Umed	
	<50 km/h	> 50 km/h	< 50 km/h	> 50 km/h
<i>Beton</i>				
nou	0,80	0,70	0,50	0,40
condiții normale	0,60	0,60	0,45	0,45
șlefuit	0,55	0,50	0,45	0,45
<i>Asfalt</i>				
nou	0,80	0,65	0,50	0,45
condiții normale	0,60	0,55	0,45	0,40
șlefuit	0,55	0,45	0,45	0,40
exces de bitum	0,50	0,35	0,30	0,25
<i>Gheață</i>	0,10	0,07	0,05	0,05

Trebuie ținut seama, totuși, de faptul că distanța de frânare nu este identică cu distanța de oprire și că, în realitate, la frânare intervine coeficientul de aderență, mai mic, în general, decât cel de frecare și care, pe lângă viteză și calitatea suprafeței de rulare, depinde de tipul de pneu, de uzura acestuia, de presiunea aerului din pneu.

În Figurile 2.4 și 2.5 se poate observa variația distanței de oprire funcție de suprafața carosabilă pentru un timp de reacție de 1,5 secunde și pentru un timp de reacție de 2,5 secunde, pentru suprafețe uscate și ude.

Rata de accident crește pe măsură ce aderența suprafeței scade, situația fiind mai rea pe carosabil ud, în special la îmbrăcămintile asfaltice. Anumite locații (apropierea de o intersecție, o rampă) sau situații (contaminarea suprafeței de rulare) favorizează creșterea riscului de accidente.

Un fenomen care apare și care sporește riscul de accidente este acvaplanarea. Acvaplanarea se produce din cauza vitezei prea mari pe un carosabil umed, când pneurile pierd contactul cu drumul, planând pe o peliculă de apă. La o viteză rezonabilă pneul reușește să evacueze pelicula de apă, sub efectul forței centrifuge, dar la viteze mai mari apa este evacuată doar parțial, astfel încât apare o peliculă de apă între roată și suprafața de rulare, iar aderența scade. Posibilitatea de apariție crește proporțional cu

viteza, cu uzura anvelopei și cu scăderea presiunii din pneuri. De asemenea, dacă suprafața carosabilă este murdară, riscul crește.

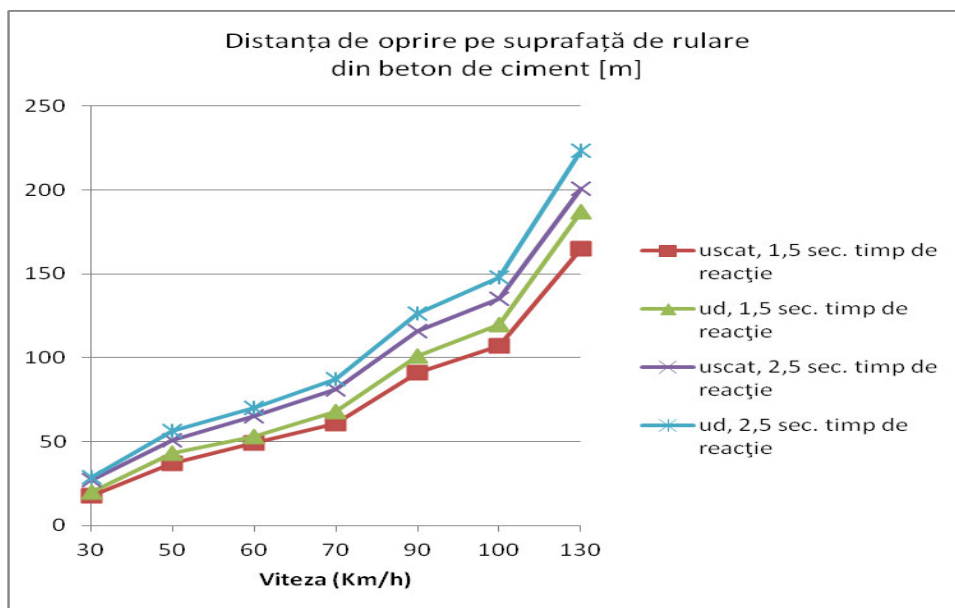


Figura 2.4. Variația distanței de oprire pe suprafață de rulare din beton de ciment, pentru un timp de reacție de 1,5 secunde și respectiv de 2,5 secunde

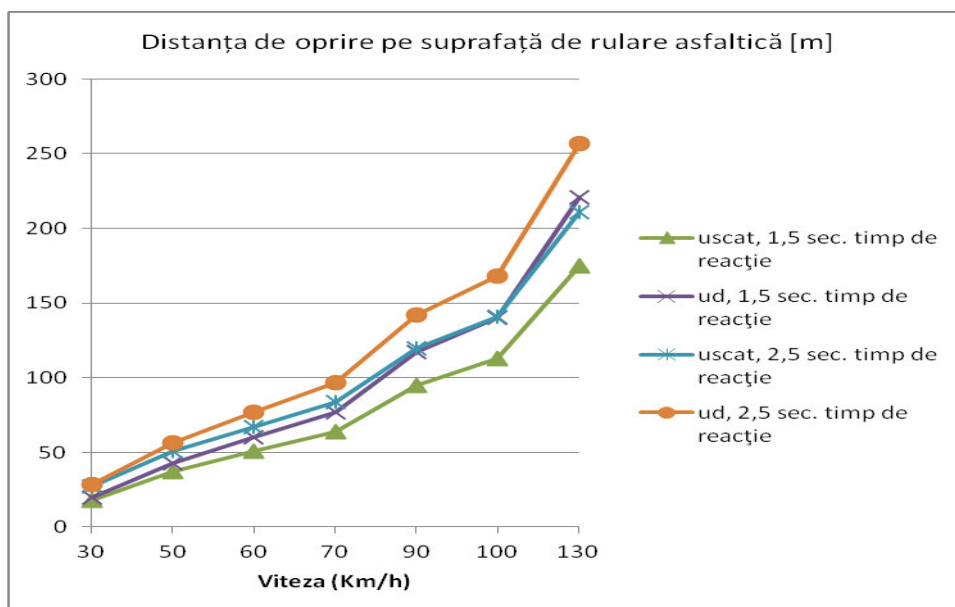


Figura 2.5. Variația distanței de oprire pe suprafață de rulare asfaltică, pentru un timp de reacție de 1,5 secunde și respectiv de 2,5 secunde

În multe cazuri, în special dacă sunt lipsiți de experiență, conducătorii auto au dificultăți în a recunoaște deficiențele de aderență și nu reduc viteza, pentru a evita derapajele care se pot produce.

De aceea, trebuie asigurată o distanță de vizibilitate mare, astfel încât să existe un câmp vizual suficient. Totuși, cu cât se poate privi mai departe, apare impulsul de a circula cu viteză mai mare, astfel încât distanța de vizibilitate maximă să fie adaptată vitezei de proiectare sau să existe puncte de reper mai apropiate, de exemplu marcaje la anumite distanțe. Distanța de vizibilitate la depășire este distanța pe care un utilizator trebuie să o aibă pentru a vedea banda din sens opus, astfel încât să poată completa o manevră de depășire în siguranță. Aceasta trebuie să fie disponibilă la 1,05 m deasupra carosabilului și să fie cât mai lungă. În funcție de clasa tehnică pentru asigurarea capacității de circulație, lungimea tronsoanelor cu posibilitate de depășire trebuie să fie cel puțin:

- 50% pentru drumurile din clasa tehnică II
- 40% pentru drumurile din clasa tehnică III
- 30% pentru drumurile din clasa tehnică IV
- 25% pentru drumurile din clasa tehnică V și drumuri de exploatare.

Studiul vizibilității în plan se impune, în special în curbe. Pentru aceasta, se trasează razele de vizibilitate 1-1'; 2-2' etc., acceptând că lungimea măsurată pe coardă este egală cu arcul. Înfașurătoarea acestor corzi formează curba de vizibilitate, iar spațiul cuprins între marginea interioară a platformei drumului și curba de vizibilitate se numește câmp de vizibilitate (Figura 2.6).

Distanța f , cuprinsă între curba de vizibilitate și axul drumului, se numește distanță liberă și se poate determina grafic sau analitic, cu relația 2.4 [136]. Pe această zonă nu trebuie să existe obstacole care să obtureze câmpul de vizibilitate al conducătorilor auto.

$$f \approx D^2/8R \quad (\text{ecuația 2.4})$$

Doar o proiectare judicioasă a traseului în plan nu este suficientă pentru a obține confortul optic necesar. Deoarece conducătorul auto privește traseul parcurs ca un continuum tridimensional constant schimbător, este imperativ necesar să se realizeze interferența între traseul în plan și profilul longitudinal, combinată cu un profil

transversal corespunzător. Doar sporirea razelor curbilor nu va aduce un spor semnificativ în siguranța circulației.

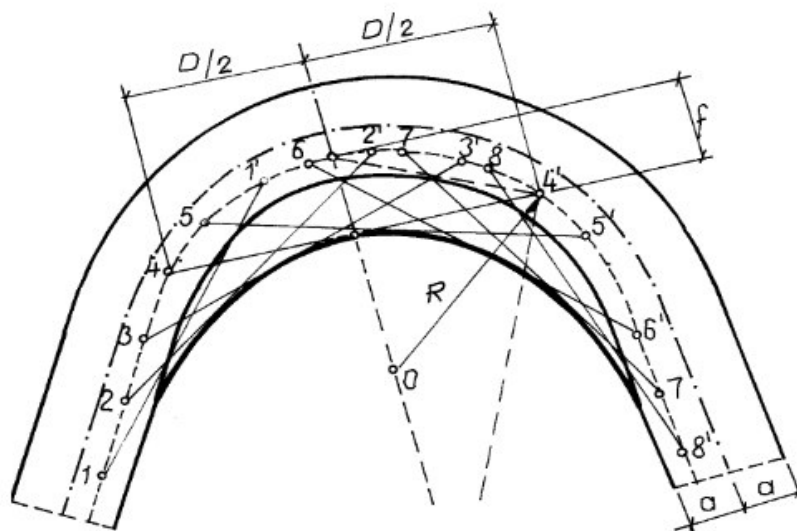


Figura 2.6. Câmp de vizibilitate [136]

Pentru aceasta trebuie respectate anumite principii pentru a obține o bună coordonare a planului cu profilul longitudinal.

Când curbele verticale și horizontale se suprapun, combinația dintre supraînălțare și profilul vertical poate produce distorsiuni ale marginilor părții carosabile, care pot crea confuzii pe timp de noapte. Astfel, curbele verticale trebuie suprapuse peste cele horizontale astfel încât punctele de intersecție să coincidă cu planul, ușor în avans a celor verticale, iar lungimea lor să fie aproximativ egală. De aceea, la proiectare se recomandă utilizarea programelor de calculator care să permită vizionarea traseului din perspectiva șoferului. Combinația între o curbă orizontală și o curbă verticală concavă este mai periculoasă decât cu o curbă verticală convexă, deoarece poate crea iluzia că raza curbei din plan este mai mare decât în realitate, astfel încât utilizatorul nu va adapta viteza de circulație corespunzător situației din teren.

Nu în ultimul rând, la proiectarea unui traseu de drum trebuie luat în calcul impactul pe care îl are soarele asupra utilizatorilor. Nu este întotdeauna posibil să proiectezi un drum evitând această problemă, dar se recomandă să se țină seama de acest aspect cel puțin acolo unde apar situații de conflict, de exemplu o intersecție pe creasta unui deal. O alegere judicioasă a curbilor, schimbări subtile de direcție și

asigurarea unei peisagistici potrivite pot ajuta la diminuarea efectelor neplăcute în care strălucirea soarelui poate ridica probleme. Pentru aceasta sunt necesare analize mai complexe ale poziției soarelui în diverse momente ale anului, care ar putea aduce îmbunătățiri, cel puțin în anumite locații, mai periculoase.

În categoria elementelor care pot ajuta la obținerea confortului optic care, la rândul său, are o influență deosebită asupra siguranței circulației, sunt plantațiile. Marcarea traseului prin plantații, jalonarea vizuală a acestuia sunt elemente importante care contribuie la creșterea confortului conducătorului auto, permițând acestuia să se concentreze mai bine asupra drumului.

Amenajarea peisagistică a drumurilor se face pe baza *Instrucției privind plantațiile rutiere* ind. AND 561-2001.

Plantațiile rutiere se realizează în zonele care mărginesc drumurile, în scopul îndeplinirii unui complex de funcțiuni cu predominarea celor tehnice (protecția taluzurilor, asanarea apelor etc.), rutiere (jalonarea drumului, confort și agrement etc.), ecologice (microclimat favorabil, filtru al noxelor etc.) și peisagere (îmbunătățirea aspectului estetic al zonei, mascarea aspectelor neplăcute etc.).

Funcția rutieră este cea mai importantă din punct de vedere al siguranței circulației. În acest context, plantațiile rutiere au următoarele roluri:

- să contribuie la siguranța circulației prin jalonarea drumului, în special pe timp de iarnă și de ceață;
- să asigure confort și agrement prin peisajul și umbra pe care o degajă pe timp de arșiță;
- să asigure marcarea și accentuarea zonei de relief a traseului.

Plantațiile se pot realiza în rânduri, grupuri sau izolate, din arbori și arbuști sau numai arbuști, astfel încât să respecte următoarele condiții:

- Plantațiile se vor realiza pe zona de siguranță, pe cât posibil pe ambele părți ale drumului, simetric și paralel cu axul drumului, conform planșelor de detaliu;
- Distanța minimă în profil transversal față de marginea platformei va fi de 2,25 m;
- Distanța de plantare dintre arbori va fi de 50 m, alternând cu arbuști la mijlocul distanței;
- Distanța de plantare dintre arbuști va fi de 15 m;

- Nu se execută plantații în următoarele cazuri:
 - pe sectoarele de drum în rambleu mai înalt de 5,00 m și la cele care necesită consolidări;
 - pe sectoarele de drum în debleu cu înălțimi peste 2,00 m;
 - la trecerile de nivel cu calea ferată, pe 100 m de o parte și de alta a trecerii;
 - în intersecțiile de drumuri, pe porțiunile cuprinse în interiorul triunghiurilor de vizibilitate;
 - pe sectoare de drum cu plantații pomicole sau viticole amplasate paralel cu drumul, limitrofe zonei de siguranță, pe o lungime de minim 200 m;
 - pe sectoarele de drum unde pe zona de siguranță sau în afara acesteia la o distanță mai mică de 1,50 m se află conducte, cabluri subterane, telefonice sau linii electrice se vor amplasa numai arbuști.

Speciile de arbuști prevăzute se alternează, pentru a evita monotonia. Arborii și arbuștii izolați se amplasează la distanțe inegale pe zona de siguranță a drumurilor, constituind repere de jalonare vizuală pentru conducătorii de vehicule.

Există unele situații critice, în care plantațiile pot crea situații favorabile pentru conducătorii auto, astfel încât să nu creeze confuzii legate de traseu și să permită acestora să ia decizii rapide fără să le afecteze concentrarea. Câteva exemple de astfel de situații sunt următoarele [168]:

- a) vârfuri de pantă cu racordări verticale convexe a declivităților, care pot crea senzația de trambulină conducătorilor auto

Această senzație poate apărea atât în cazul lipsei plantațiilor, cât și în cazul plantațiilor prost executate, care nu urmăresc linia traseului (Figura 2.7a), chiar dacă drumul respectă standardele din punct de vedere al caracteristicilor geometrice. Dacă se vor planta copaci de talie mică în vârful pantei, urmați de copaci înalți pe pantă, conducătorul auto va avea o impresie eronată asupra traseului, care va conduce la neadaptarea vitezei de circulație, deci o posibilă cauză de accident. Este important ca, în astfel de situații, înălțimea coroanelor copacilor să urmărească fidel geometria drumului, fără alternanțe la înălțimile copacilor (Figura 2.7b).

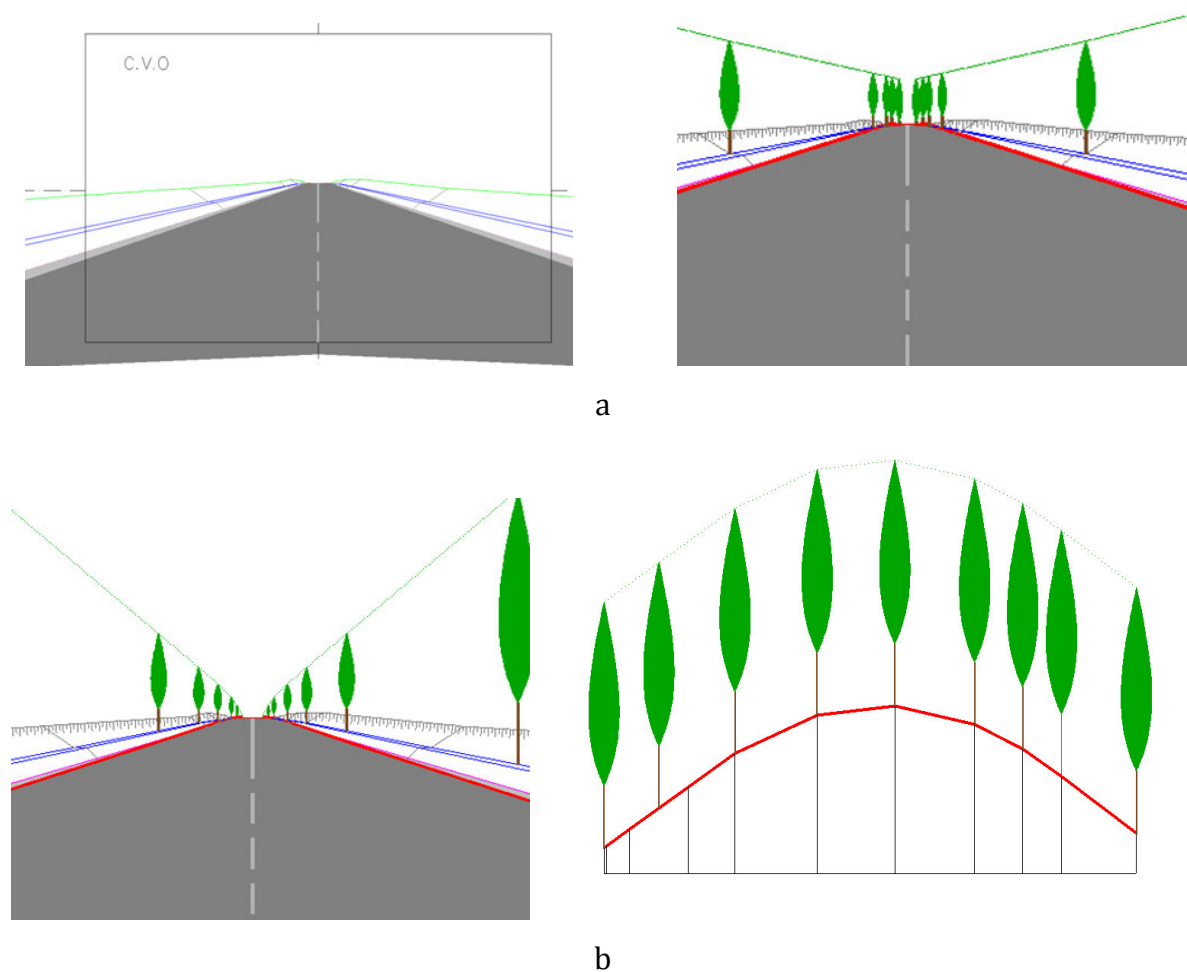


Figura 2.7. Amenajare plantații în vârf de pantă [168]

Pe aceste sectoare se recomandă plantarea copacilor în șiruri, cu înălțime II sau III (conform Instrucției privind plantațiile rutiere ind. AND 561-2001), cu port piramidal. Acestea se vor amplasa pe cele două părți ale drumului, simetric și paralel cu axa drumului. Distanța de plantare dintre copaci va fi de minim 50 m, pentru a reduce posibilitatea de impact cu autovehiculele care ar putea părăsi carosabilul.

b) insula centrală a unei intersecții cu sens giratoriu

Este important ca la intrarea în intersecție șoferii să-și concentreze atenția asupra acesteia, fără a fi distrași de traseul care urmează după intersecție. Aceasta poate fi realizată prin iluminatul intersecției și/sau amenajarea insulei centrale cu plantații potrivite, care să scurteze perspectiva străzii. Acest lucru se poate realiza prin iluminarea intersecției, prin supraînălțarea insulei centrale, coroborat cu amenajarea corespunzătoare a unor plantații rutiere, care să scurteze perspectiva traseului de după intersecție. În acest caz nu se vor planta aliniamente de arbori în apropierea girației, pentru a nu crea senzația de continuitate a drumului.

În condiții de noapte, în lipsa iluminării corespunzătoare a traseului de drum, șoferii au tendința de a urma stopurile vehiculului din față. În situația unei intersecții giratorii se impune ca, prin amenajarea peisagistică a insulei centrale, coroborat cu o alegere atentă a plantațiilor rutiere, să se scoată din perspectivă vehiculele care au trecut de intersecție, precum și traseul de urmat după parcurgerea intersecției, șoferii fiind astfel obligați să urmărească și să se orienteze după indicatoarele rutiere, parcurgând fluent condițiile intersecției. Pe insula centrală se vor planta arbuști ornamentali de înălțime mică, care să obtureze vehiculele de pe direcția drumului principal.



Figura 2.8. Amenajare peisagistică girație [16]

- c) intersecții în T între un drum principal în curbă și un drum secundar, cu aceleași amenajări, derivat din acesta

În cazul amenajării plantațiilor rutiere la intersecția dintre un drum principal situat în curbă și un drum secundar amenajat în prelungirea aliniamentului de intrare în curbă, este important a se evita ca plantațiile rutiere de pe drumul principal să se continue pe drumul secundar. În aceste situații atenția șoferilor se concentrează asupra drumului secundar și aceștia nu vor mai adapta viteza la intrarea în curbă pe drumul principal sau vor greși traseul. Situația este agravată în cazul în care curba de pe drumul principal nu este amenajată.

Pentru a evita aceste situații neplăcute, se va amenaja cu profil convertit sau supraînălțat curba de pe drumul principal și se va contura drumul principal cu arbori sau arbuști izolați.

În ultima perioadă, în România s-au tăiat foarte mulți copaci situați în lungul drumurilor, fiind considerați cu potențial criminogen. Este adevărat că prezența unor obstacole în ampriza drumului poate crea un potențial pericol de coliziune pentru vehiculele care părăsesc carosabilul, dar trebuie luate în considerare avantajele aduse de prezența copacilor și condițiile în care nu sunt un pericol.

În afara avantajelor aduse în contextul confortului optic, plantațiile de pe marginea drumului creează și bariere parazăpezi, drenează apa subterană, prelungind viața structurii rutiere.

S-au elaborat diverse studii legate de efectul pe care îl au asupra gravității accidentelor. Concluziile sunt diferite în ceea ce privește distanța liberă pe zona drumului. Astfel, unele studii susțin că arborii sunt periculoși doar dacă distanța de la muchia taluzului este mai mică de 2 m și sunt mai puțin de 40 m între copaci [141]. Conform altor opinii, o creștere a zonei libere până la 6-11 m ar reduce riscul de accident [147].

În concluzie, se recomandă amplasarea copacilor la distanțe cuprinse între 3,00-7,00 m de marginea părții carosabile, funcție de clasa tehnică a drumului. În cazul în care aceștia sunt mai aproape de marginea drumului, se pot amplasa parapete sau catadioptri pe copaci pentru marcarea traseului și a semnaliza prezența acestora.



Figura 2.9. Marcarea traseului pe linia de copaci [18]

2.1.2. Integritatea suprafeței de rulare

Pentru ca circulația să se desfășoare în condiții de siguranță și confort, suprafața de rulare trebuie să respecte o serie de cerințe: să fie plană, suficient de rugoasă, să prezinte o rezistență suficientă la oboseală și să se încadreze în anumite limite acceptate privind starea generală de degradare.

Starea tehnică a drumurilor se evaluează pe baza Instrucțiunilor tehnice pentru determinarea stării tehnice a drumurilor, indicativ CD 155-2001, cu ajutorul următoarelor caracteristici:

- planeitatea suprafeței de rulare, exprimată prin valoarea indicelui IRI (m/km);
- rugozitatea suprafeței îmbrăcămintei rutiere, exprimată prin valoarea HS (mm);
- capacitatea portantă a complexului rutier, exprimată prin valoarea deformației elastice caracteristice d_{c20} ;
- starea de degradare a îmbrăcămintei rutiere, caracterizată prin indicele global de degradare IG sau indicele de degradare ID.

Planeitatea caracterizează regularitatea suprafeței de rulare a unui drum, fiind o caracteristică funcțională a acestuia. Lipsa planeității se manifestă printr-o suprafață ondulantă, vălurită, având cauze multiple. Planeitatea drumului se exprimă prin indicele

IRI, care se determină conform instrucțiunilor proprii de utilizare a echipamentului APL 72 și se calculează cu ajutorul unui program de calcul propriu, fiind măsurată în m/km.

Rugozitatea îmbrăcămintei rutiere este o caracteristică funcțională a suprafeței de rulare, care se manifestă prin asprimea suprafeței, proprietate care are un rol foarte important în contactul dintre pneu și roată. O suprafață lipsită de rugozitate favorizează producerea de derapaje, iar o suprafață cu rugozitate mare conduce la frânare forțată între pneu și carosabil, ceea ce implică un consum mai ridicat de combustibil, timpi de parcurgere mai lungi și potențial crescut de accidente. Valorile rugozității se exprimă prin indicii SRT sau HS, determinate conform STAS 8849-83.

Capacitatea portantă a structurii rutiere reprezintă caracteristica acesteia de a rezista fără degradări semnificative la solicitările la care este supusă. Cea mai semnificativă încărcare este cea dată de trafic. Tensiunile de încovoiere la care sunt supuse materialele care compun structura rutieră se repetă la fiecare trecere a roții și sunt proporționale cu încărcările autovehiculului. În timp, sub acțiunea repetată a acestor încărcări variabile apar fisuri care se amplifică și migrează către suprafață. Pe verticală, straturile sunt comprimate în funcție de tensiunile verticale și de caracteristicile straturilor componente, producându-se deformații elastice la nivelul fiecărui strat, suma acestora regăsindu-se în deflexiune. Capacitatea portantă este exprimată prin valoarea deformației elastice (deflexiune) caracteristică. Deflexiunea caracteristică se determină cu deflectometre și deflectografe pe sectoare omogene de drum, în conformitate cu instrucțiunile tehnice departamentale Indicativ CD31-94.

Starea de degradare este o caracteristică structurală a drumului și este caracterizată de indicii global de degradare (IG) sau indicii de degradare (ID). Pentru determinarea acestora se inventariază tipurile de degradări, gravitatea, ponderea și frecvența de apariție a acestora, diferențiat pentru degradările structurale și de suprafață.

Una din sursele de accidente este reprezentată de starea suprafeței de rulare, în combinație cu factorul uman, trafic, condițiile meteo. În condițiile unui carosabil cu degradări, în special cu fâgașe și suprafețe șlefuite, autovehiculele pot fi scăpate de sub control.

Tabel 2.7. Exigențele suprafeței de rulare [60]

Exigențele suprafeței de rulare	Nivel de performanță							
	N1		N2		N3		N4	
Indice de planeitate IRI (m/km)	≤2.0		≤3.5		≤5.5		≤6.5	
Rugozitatea suprafeței de rulare – valori SRT și HS	SRT	HS	SRT	HS	SRT	HS	SRT	HS
	≥ 80	≥ 0,70	≥ 70	≥ 0,60	≥ 60	≥ 0,55	≥ 60	≥ 0,55
Capacitatea portantă a complexului rutier (deflexiunea caracteristică 0,01mm)	40...45		46...60		61...120		121...150	
Starea de degradare a îmbrăcămintei rutiere (indice de degradare IG, ID %)	IG	ID	IG	ID	IG	ID	IG	ID
	≥ 95	≤ 5	91...95	5...7.5	≤77	7.6...10	≤77	10.1...13

Legătura dintre planeitate și accidente a fost studiată în diverse țări, dar nu s-a stabilit o concluzie clară sau o formulă generală. Gropile, crăpăturile și alte degradări pot provoca frânări bruște, în cazul în care sunt izolate, suprafața carosabilă fiind în rest în stare bună. Acest lucru poate declanșa un accident, dacă viteza de drum este mare, dar acestea sunt situații izolate și nu se pot încadra într-o cauză majoră de accident grav. Pe de altă parte, când degradările sunt multe, în general, viteza de rulare este redusă, iar eventualele coliziuni sunt ușoare. Un studiu din Norvegia susține că o îmbunătățire a planeității, deci o reducere a IRI de la 4 la 2, conduce la o creștere cu 7% a numărului de accidente [101]. Acest fapt este explicabil și prin creșterea vitezei de rulare pe un drum cu planeitate mai bună. În condițiile în care apar suprafețe șlefuite, distanța de frânare crește, iar în cazul unor viteze de deplasare mai mari, efortul de evitare a obstacolelor este mare. În cazul fâgașelor, de asemenea nu s-a stabilit o formulă generală de legătură cu numărul de accidente. Totuși, există o ușoară creștere a numărului de accidente în cazul fâgașelor mai adânci de 15 mm, pe drumuri cu viteze mari de trafic (peste 80 km/h).

În timpul iernii, condițiile de vizibilitate și aderența la suprafața carosabilă sunt deseori mai proaste decât vara, deoarece iarna nu-i ca vara, nu-i așa?

Zăpada și gheața de pe carosabil reduc fricțiunea, ceea ce mărește distanța de frânare și creează pericolul de a pierde controlul vehiculului. Pe un drum acoperit cu zăpadă și polei, coeficientul de frecare poate ajunge la mai puțin de 0,1, după cum s-a arătat în Tabelul 2.6. În general, conducătorii de autovehicule nu reduc suficient viteza în condiții de alunecare, acesta fiind unul din motivele pentru care rata de accidente este mai mare pe drumuri acoperite cu zăpadă și gheață decât pe drumuri cu suprafețe uscate.

Astfel, datorită faptului că suprafața carosabilă acoperită cu gheață sau zăpadă are aderență foarte scăzută la pneuri, dar și neechipării vehiculelor cu echipament specific (cauciucuri de iarnă, lanțuri), întreținerea suprafeței de rulare pe timp de iarnă este o operațiune importantă.

Conform Normativului AND 525/2013, privind prevenirea și combaterea înzăpezirii drumurilor publice, unitățile care administrează drumurile publice vor întocmi și transmite administratorului până la 1 august planurile operative de acțiune pe timpul iernii, pe baza nivelului de viabilitate și intervenție aprobat. Aceste planuri sunt întocmite pentru perioada 1 noiembrie – 15 martie anul următor și trebuie aprobate până la 15 august.

Termenele de pregătire pentru perioada de iarnă sunt conform Tabelului 2.8, extras din anexa 6, Normativ AND 525/2013.

Tabel 2.8. Calendar privind pregătirea de iarnă [59]

Activitate	Termen
Pregătirea bazelor de dezăpezire și punctelor de sprijin	
– zone de munte	20 X
– celelalte zone	1 XI
Aprovizionare baze cu carburanți	
– zone de munte	5 X
– celelalte zone	1 XI
Aprovizionare cu materiale antiderapante	1 XI
Aprovizionare cu materiale chimice antiaglomerante	
– 75% din cantitate	1 XI

Activitate	Termen
– 100% din cantitate	31 XII Funcție de condiții meteo
Montare indicatoare pentru semnalizare rutieră pe timpul iernii	
– zone de munte	1 XI
– celelalte zone	15 XI
Montare panouri parazăpezi	15 XI - 1 XII
Prezentarea utilajelor de dezăpezire în baze	
– zone de munte	20 X
– celelalte zone	1 XI

Respectarea calendarului este importantă pentru asigurarea unei întrețineri eficiente pe timp de iarnă.

2.2. Vehicul

În decursul timpului au fost efectuate o serie de îmbunătățiri asupra autovehiculelor, în ce privește design-ul structural, dispozitivele de siguranță și au fost introduse o serie de funcții care au permis scăderea numărului de accidente fatale. În ultimii trei ani, numărul de victime decedate în urma accidentelor a scăzut cu o treime, conform unui studiu realizat de The Insurance Institute for Highway Safety [36].

În prezent sunt disponibile noi tehnologii care pot ameliora siguranța vehiculelor și care ar fi recomandabil să fie introduse ca sisteme standard pentru noile vehicule. Stabilirea de cerințe obligatorii comune ar împiedica, de asemenea, fragmentarea pieței interne cauzată de apariția unor standarde de producție diferite în statele membre.

Siguranța vehiculelor rutiere se îmbunătățește în mod continuu, iar numărul victimelor care au murit din cauza accidentelor rutiere a scăzut cu 24% din 2001 până în 2008, datorită producției de autovehicule mai sigure [67].

Dintre dispozitivele și funcțiile mai cunoscute sunt:

- a. echipamente de evitare a coliziunilor: avertizarea de coliziune frontală, avertizarea și prevenirea legată de încălcarea benzilor de circulație, detectarea unghiului mort, faruri inteligente;

- b. echipamente de siguranță: sistem electronic de control al stabilității care ajută la menținerea controlului mașinii și pe drumuri alunecoase, airbag-uri;
- c. sisteme de monitorizare a presiunii în pneuri la autoturisme, sisteme avansate de frânare de urgență și de avertizare la trecerea involuntară peste liniile de separare a benzilor de circulație la vehiculele grele;
- d. diverse camere video și sisteme radar.

Toate aceste dispozitive sunt un ajutor extraordinar pentru un conducător auto, pe care îl avertizează asupra pericolului de impact la care mașina lui este expusă. Unele mașini chiar opresc sau măcar încetinesc mult pentru a evita un dezastru. Din păcate, aceste dotări sunt, în marea lor majoritate, opționale, în special la mașinile de lux. Totuși, parcul auto din țara noastră, deși conține multe mașini cu asemenea dotări, este alcătuit în mare majoritate din mașini cu dotări standard, în general din gama medie.

Din fericire, tehnologia de elită se dezvoltă rapid, iar prețurile scad și ele, astfel încât în câțiva ani, probabil, aceste dotări inteligente ale autovehiculelor vor face parte din dotarea standard a mașinilor, contribuind mult la reducerea accidentelor și a gravității lor.

2.3. Utilizatori ai drumului

Pentru încurajarea bunelor practici în domeniul managementului siguranței rutiere, Parteneriatul Global pentru Siguranță Rutieră (GRSP), Organizația Mondială a Sănătății (OMS), Fundația FIA pentru Automobile și Societate (FIA-F) și Banca Mondială colaborează în realizarea unei serii de manuale destinate factorilor de decizie și profesioniștilor. Fiecare manual are ca scop să furnizeze un ghid pentru a sprijini țările care doresc să îmbunătățească siguranța rutieră și să pună în aplicare măsurile specifice de siguranță, prevăzute în Raportul mondial cu privire la prevenirea vătămărilor cauzate de accidente rutiere. Unul dintre acestea este *Managementul vitezei*, elaborat în 2008, care subliniază importanța reglării vitezei de circulație.

Managementul vitezei conducătorilor auto implică o gamă largă de măsuri, inclusiv stabilirea și impunerea limitelor de viteză, măsuri tehnice proiectate să reducă viteza și educația publicului prin campanii de sensibilizare [180].

Excesul de viteză și viteza neadecvată sunt factori care contribuie la creșterea numărului și gravității accidentelor. Cu cât viteza de circulație este mai mare, cu atât distanța de frânare crește, sporind riscul de accident. Cu cât viteza de impact este mai mare, gravitatea accidentului crește. Din păcate, impunerea respectării limitelor de viteză și reducerea vitezei pentru evitarea pericolelor nu sunt sarcini ușoare. “Mulți conducători auto nu recunosc riscurile implicate, iar beneficiile luate în considerare în cazul conducerii cu viteză depășesc înțelegerea de către aceștia a problemelor care pot rezulta” [180].

După cum s-a arătat, cei mai importanți factori umani sunt considerați acuitatea vizuală și procesul de reacție.

Timpul de reacție reprezintă însumarea timpilor parțiali provenind din succesiunea perceperii și transmiterii unor stimuli până în momentul închiderii acțiunii solicitate de aceștia și depinde de manevrele ce trebuie făcute. Frânarea, de exemplu, ca urmare a perceperii semnalului de oprire a autovehiculului din față, durează un timp cuprins între 0,4 și 1 secundă. Modificarea redusă a direcției de mers, pentru ocolirea unui obstacol, necesită un timp de reacție mai mare. Modificarea redusă a direcției de mers, pentru ocolirea unui obstacol, necesită un timp de reacție mai mare. Vârsta celui aflat la volan reprezintă o caracteristică de care depinde timpul de reacție. Eficiența conducătorului auto în funcție de vârstă și corelarea vârstei cu durata de reacție este prezentată în Tabelul 2.9 [152].

Șoferii români nu au o problemă deosebită cu reprezentarea consecințelor asociate unor comportamente riscante sau încălcării regulilor de circulație, însă subestimează probabilitatea de producere a acestor consecințe și neglijează factorul punitiv. Prinderea și pedepsirea celor care încalcă legea este cu mult sub necesități, aplicarea legii fiind relativ subiectivă.

Și în alte țări conducătorii auto au aceeași atitudine față de încălcarea regulilor de circulație, dar aplicarea legii se face cu toleranță mult mai redusă.

În concluzie, la majoritatea conducătorilor auto viteza este privită în termeni individuali, ca prezența sau absența controlului.

În studiul australian, participanții la studiu au fost de acord că urmărirea și sancționarea vitezei este o unealtă importantă în respectarea vitezei. Mulți dintre ei au fost de acord cu o creștere a numărului de polițiști pe drumuri, camere de luat vederi în

zona punctelor negre și în zonele cu mulți pietoni. Totuși, au asociat mai degrabă sancțiunile cu o insistență birocratică decât cu siguranța.

Tabel 2.9. Eficiența conducătorilor auto funcție de vârstă [152]

Grupa de vârstă (ani)	Eficiența conducătorului auto [%]	Durata medie a reacției [sec]
15-19	95	0,438
20-24	101	0,437
25-29	101	0,447
30-34	96	0,446
35-39	95	0,457
40-44	96	0,463
45-49	92	0,475
50-54	84	0,476
55-59	79	0,481
60-64	78	0,497
65-69	78	0,522

În studiul efectuat în România, peste 50% dintre cei care declară că se simt în siguranță în trafic pun acest sentiment pe seama prezenței polițiștilor în traficul rutier. Deși cea mai mare parte a respondenților sunt de acord că se confruntă cu o stare precară a drumurilor și cu comportamente frecvente riscante ale altor șoferi, o parte dintre ei solicită ridicarea limitelor de viteză sau chiar eliminarea limitelor pe autostrăzi. Marea majoritate a conducătorilor auto se autopercep ca având un comportament prudent și destul de prudent (96,3%). Dar, chestionați asupra încălcării unor reglementări rutiere, un procent semnificativ dintre aceștia au declarat că încalcă frecvent regulile de circulație [87].

În concluzie, incapacitatea de a corela condițiile dificile de trafic cu potențialul de risc al unor manevre, atitudini sau comportamente în aceste condiții reprezintă unul dintre principalii factori de risc pentru conducătorii auto, dificil însă de conștientizat de către aceștia. Depășirea vitezei este ceva obișnuit, iar dacă șoferii se simt în siguranță în acel moment, nu consideră că au făcut ceva care ar putea periclita siguranța circulației.

În acest context, sunt necesare măsuri fizice de obligare a conducătorilor auto de a păstra viteza legală, de calmare a traficului.

În intravilan, în mod special, unde participanții la trafic vulnerabili sunt mai numeroși, sunt necesare măsuri complexe, atât de calmare a traficului, cât și de stabilire clară a priorității de intrare în intersecții, de asigurare a vizibilității, de separare a circulației pietonale și a vehiculelor pe două roți de cel auto. Cele mai la îndemână, din punct de vedere economic și ca proiectare, sunt cele de calmare a traficului.

Măsurile de calmare a traficului sunt lucrările care afectează mișcarea traficului, în scopul de a promova siguranța circulației. De obicei sunt utilizate pentru reducerea vitezei, ceea ce are ca și consecință reducerea numărului de accidente.

Evaluarea subiectivă a acestor măsuri este, de asemenea foarte importantă, deoarece dacă măsurile sunt respinse de către participanții la trafic nici efectul lor nu este cel scontat. Sunt necesare studii ale atitudinii publice față de schemele de calmare a traficului și cele mai agreate, în ordine descendentă, au fost pragurile de sol cu suprafața rotunjită, cele cu suprafața plată, pernele de viteză, șicane și minigirații.

2.4. Concluzii

După cum se observă, există o strânsă legătură între caracteristicile drumului și riscul de producere al accidentelor, prin efectul combinat drum-conducător auto. Factorul uman este cel mai important, reprezentând 57-67% din cauze. În combinație cu elementele drumului și cu vehiculul, poate ajunge să fie cauza accidentelor în proporție de 95%.

Elementele drumului trebuie să se plieze pe faptul că în timpul parcurgerii unui traseu la volanul autovehiculului, șoferul trebuie să îndeplinească o mare varietate de sarcini și să decidă în timp extrem de scurt care este varianta optimă de acțiune. Deoarece tipologia umană este foarte variată, iar timpii de reacție diferă de la persoană la persoană, elementele drumului trebuie proiectate astfel încât să ajute șoferii să ia cea mai bună decizie în timpul cel mai scurt, fără să suplimenteze stimulii negativi.

Astfel, curbele din plan, precum și cele verticale, lățimile părții carosabile, caracteristicile suprafeței de rulare, proiectate și realizate corespunzător, pot contribui la crearea unor drumuri mai prietenoase pentru participanții la trafic. Este foarte

important să se țină seama de corelarea dintre traseul în plan și profilul longitudinal, precum și de respectarea distanțelor de vizibilitate necesare.

Introducerea unor marcaje de distanță la fiecare 50 m pe aliniamentele prelungite ar putea oferi conducătorilor auto posibilitatea de apreciere mai corectă a distanțelor față de vehiculele din fața lor, respectiv un calcul mai rapid al distanței necesare pentru depășire.

62% din accidentele mortale din curbe se produc fie la intrarea în curbă, fie la ieșire. Caracteristicile curbei (rază, lungime, dever) influențează accidentele în contextul traseului general: sinuozitate, lungimea aliniamentului care precede curba, vizibilitatea, semnalizarea verticală și orizontală, peisaj, variația vitezei de proiectare pe traseu etc. Clotoidele prea lungi pot modifica percepția vizuală a curbei, ceea ce conduce la decizii eronate.

Este recomandabilă păstrarea unui profil transversal uniform pe o lungime cât mai mare a traseului cu acostamente consolidate, cu suprafață mai rugoasă decât cea carosabilă, cu lățimi de maxim 0,50-0,75 m, pentru a permite o eventuală redresare sau staționare de urgență, dar fără a deruta participanții la trafic.

La o distanță de vizibilitate mare apare impulsul de a circula cu viteză mai mare, astfel încât distanța de vizibilitate maximă trebuie să fie adaptată vitezei de proiectare sau să existe puncte de reper mai apropiate, de exemplu marcaje la anumite distanțe.

Doar sporirea razelor curbelor nu va aduce un spor semnificativ în siguranța circulației și trebuie sincronizat traseul în plan cu profilul longitudinal.

Se recomandă luarea în calcul a impactului pe care îl are soarele asupra conducătorilor auto, prin analiza poziției soarelui în diverse momente ale anului, în special în locurile cu rată mare de accidente.

Plantațiile rutiere pot crea situații favorabile pentru conducătorii auto, astfel încât să nu creeze confuzii legate de traseu și să permită acestora să ia decizii rapide fără să le afecteze concentrarea, de exemplu în vârfuri de pantă cu racordări verticale convexe, în intersecții cu sens giratoriu, la intersecțiile cu drumuri secundare cu aceleași amenajări ca drumul principal.

Influența suprafeței de rulare intervine în special în situațiile în care se reduce aderența la pneuri, ceea ce impune o întreținere permanentă.

Autovehiculele moderne dispun de funcții diverse care, de asemenea, contribuie la facilitarea activității de conducere a acestora, permițând conducătorilor auto o

oarecare "relaxare". Totuși, până în momentul în care toate vehiculele vor fi dotate cu asemenea dispozitive, va mai trece un timp, așa că este necesar să ne axăm pe realizarea unor drumuri care să nu obosească foarte tare participanții la trafic.

Chiar dacă toate elementele precizate sunt realizate corect, rămâne factorul cel mai important de rezolvat, cel uman. Acesta este cel mai imprevizibil și, după cum s-a observat, în general, șoferii își supraestimează posibilitățile și mulți încalcă, mai mult sau mai puțin, legea atâta timp cât se simt în siguranță. Din păcate, aceste estimări dau uneori greș, astfel încât au loc accidente. De aceea, trebuie introduse diferite soluții care să reducă efectele fatale ale acestor accidente și să preîntâmpine o parte dintre ele.

Capitolul 3

ELEMENTE DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ

Conform SR 4032/1-2001 „Lucrări de drumuri – Terminologie” și SR 4032/2 „Tehnica traficului rutier – Terminologie”, siguranța drumului reprezintă totalitatea condițiilor care asigură confortul minim al drumului, pentru ca vehiculele să poată circula în siguranță, la limitele maxime impuse de reglementările de circulație rutieră, iar siguranța circulației cuprinde ansamblul de măsuri necesare pentru dirijarea, organizarea și asigurarea desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță, astfel încât posibilitățile de producere a accidentelor să fie reduse la minimum.

În afară de elementele drumului, care trebuie proiectate astfel încât să asigure vizibilitate și siguranță în timpul parcurgerii traseului, sunt utilizate suplimentar și o serie de elemente de protecție.

3.1. Elemente de protecție și siguranță

Mai multe studii au arătat că instalarea sau îmbunătățirea sistemelor de protecție de pe drumuri pot oferi o reducere substanțială a accidentelor fatale și grave, cu un cost relativ scăzut, ținând seama de faptul că pe rețeaua secundară de drumuri din Europa au fost înregistrate 56% din totalul de accidente fatale și că pe aceste drumuri parapetele lipsesc [147].

În ceea ce privește materialele și dispozitivele utilizate pentru siguranța circulației în țara noastră, standardele și normativele sunt destul de cuprinzătoare. Din păcate, din cauza finanțării insuficiente, unele prevederi nu sunt aplicate. Elementele de protecție, marcajele și indicatoarele de pe drumurile județene și comunale, în special pe cele care nu au fost reabilitate în ultimii ani, nu sunt corespunzătoare.

3.1.1. Parapete

Pentru sporirea siguranței circulației pe drumurile publice, este necesar ca pe anumite sectoare și în anumite poziții să fie instalate elemente care să împiedice vehiculele și pietonii să pătrundă în zone periculoase. De asemenea, sunt prevăzute

elemente de protecție a autovehiculelor, care au rolul de a diminua cât mai mult efectele accidentelor, protejând pasagerii.

Dispozitivele utilizate sunt [71]:

- a) Dispozitive de protecție pentru vehicule
 - Racordări la extremități;
 - Parapete de siguranță;
 - Atenuatori de șoc;
 - Paturi de oprire.
- b) Dispozitive de protecție pentru pietoni
 - Parapete pietonale;
 - Bariere pentru pietoni.
- c) Dispozitive suplimentare
 - Balustrade;
 - Dispozitive antiorbire;
 - Elemente de iluminat;
 - Stâlpi de ghidare.

Sistemele de protecție sunt pe niveluri de performanță, stabilite pe baza celor trei criterii principale legate de protecția vehiculelor – nivelul de protecție, nivelul de severitate a șocului și deformarea, exprimată prin lățimea de lucru.

Conform SR 1948/1:1991 – *Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri*, parapetul de protecție are drept scop împiedicarea vehiculelor și pietonilor să pătrundă, accidental sau voit în anumite zone, considerate periculoase. Parapetul de siguranță are drept scop reținerea și redirecționarea vehiculelor pe partea carosabilă în condiții de siguranță și se montează, în general, pe acostamente sau pe banda mediană. Atenuatorii de șoc sunt proiectați pentru a reduce impactul vehiculelor cu obiecte mai rigide.

Parapetele pot fi:

- Rigide – din beton armat;
- Deformabile – din elemente metalice, care permit alunecarea sau ghidarea în lungul lor a vehiculului (janta sau caroseria) și revenirea pe partea carosabilă.

Factorii care se iau în calcul la stabilirea clasei de performanță a unui parapet de siguranță sunt categoria de drum, amplasamentul acestuia, configurația terenului,

prezența unor structuri vulnerabile, zone adiacente periculoase, condiții meteo locale nefavorabile.

Diversitatea șocurilor posibile ale vehiculelor asupra unui parapet este extrem de mare, funcție de viteză, unghi, vehicul, precum și de alți parametri legați de geometria drumului.

Dimensionarea parapetului de siguranță se face la o forță de izbire conform STAS 1545, considerând circulația vehiculului pe un traseu în aliniament (unghi de incidență, de lovire maxim 15°), în limitele vitezei legale.

Parapetul trebuie să oprească și să redirecționeze vehiculul fără nici o străpungere a principalelor elemente longitudinale ale dispozitivului de protecție și nici o parte importantă a parapetului nu are voie să se detașeze în întregime, să prezinte un potențial pericol pentru celelalte vehicule sau să pătrundă în habitacul. Parapetele se montează astfel încât lisa acestora să fie la marginea acostamentului, la 50 de cm de partea carosabilă.

Descrierea unui parapet cuprinde clasa și nivelul de performanță al produsului. Nivelul de performanță se stabilește, conform STAS 1317/2, pentru cele trei criterii principale legate de protecția vehiculului:

- Nivelul de protecție : T1, T2, T3 – protecție pentru unghi de impact mic; N1, N2 – pentru protecție normală; H1, H2, H3 – pentru protecție ridicată și H4a, H4b – pentru protecție foarte ridicată;
- Nivelul de severitate al șocului: A, B;
- Deformația exprimată prin lățimea de lucru W , care este distanța dintre fața dispozitivului de protecție dinspre trafic înainte de șoc și poziția dinamică laterală maximă a oricăreia dintre părțile importante ale dispozitivului.

Amplasarea parapetelor se face pe sectoarele cu înălțimea taluzului mai mare de 3,00 m, pe exteriorul curbilor cu raze mai mici de 125 m, pe zona lucrărilor de artă și pe sectoarele cu ziduri de sprijin mai înalte de 0,50 m.

Pe parapete se amplasează elemente reflectorizante la distanțe cuprinse între 3,00-4,00 m (în curbe cu $R \leq 30$ m) și 18,00 m (în curbe cu $R \geq 250$ m).

Alt dispozitiv de avertizare și protecție sunt stâlpii de ghidare, care se amplasează la distanțe cuprinse între 5,00 și 100,00 m, funcție de raza curbei. Aceștia sunt prevăzuți cu dispozitive reflectorizante, pentru asigurarea ghidării optice pe timp de noapte a conducătorilor auto.

Sunt necesare măsuri care să nu fie foarte costisitoare, dar care să alerteze conducătorii auto în vederea prevenirii unor pericole. Pe de altă parte, chiar dacă unele măsuri costă destul de mult, scăderea numărului de accidente și salvarea de vieți omenești este neprețuită.

Din păcate, pe multe drumuri publice stâlpii de ghidare lipsesc sau sunt foarte deteriorați, la fel și parapetele, în special pe drumurile de clasă tehnică inferioară. Multe din aceste drumuri au trasee sinuoase, curbe cu raze mici și lățimi reduse ale carosabilului, ceea ce conduce la o scădere a siguranței circulației. În multe cazuri, parapetele lipsesc din cauza costurilor.

Peste tot în Europa dispozitivele de protecție situate în lungul drumurilor reprezintă un paradox în ceea ce privește siguranța rutieră, deoarece, deși parapetele nu sunt trecute în statistici ca și cauză de accidente, sunt cauză provocatoare de deces sau răni deosebit de grave în caz de accident. Forma actuală a parapetelor flexibile previne coliziunea cu obstacolele din afara drumului. Cele mai întâlnite sunt, în mod obișnuit, proiectate să ghideze și să ajute conducătorul auto să transforme pierderea critică a controlului vehiculului într-un eveniment controlat, absorbind energia de impact. Scopul acestora este de a menține vehiculele pe calea de rulare, de a evita distrugerea proprietăților și persoanelor aflate în spatele lor, respectiv de a salva viețile participanților la trafic,

Capătul parapetelor trebuie să depășească lungimea zonei pe care se asigură protecția cu cel puțin 10 m. Capetele sunt, de obicei, prevăzute cu protecție la extremități, în diverse forme (Figura 3.1).



Figura 3.1. Capăt sector cu parapete

Totuși, în multe cazuri, în special în condiții meteo nefavorabile, nu sunt prea vizibile. Capetele parapetelor trebuie marcate în mod special, cu elemente vizibile, reflectorizante, care să semnaleze prezența unui obstacol. Racordul înclinat dintre parapet și teren este o sursă potențială de accidente și, la un eventual impact, va provoca răsturnarea vehiculelor (Figura 3.2).



Figura 3.2. Capăt de parapet provocator de accident

Este necesară montarea la capetele parapetelor de elemente tampon, în culori reflectorizante, care să aibă și un rol de stopare a eventualelor coliziuni (Figura 3.3).



Figura 3.3. Capăt de parapet

În SR 1848-7 sunt prevăzute marcaje la capetele parapetelor și coronamentelor podețelor și podurilor (Figura 3.4), dar în ultima vreme acestea lipsesc la majoritatea acestor elemente sau sunt greu vizibile.



Figura 3.4. Coronament podeș cu marcaj de avertizare

Pentru motocicliști parapetele, în forma lor actuală, sunt un pericol real. Standardele europene includ doar specificații pentru autoturisme și vehicule grele, fiind astfel neadecvate pentru motocicliști, care sunt participanți vulnerabili în trafic, în număr foarte mare. Ei sunt deosebit de expuși în special în curbe. Studii efectuate arată că aceștia prezintă un risc de 15 ori mai mare să moară decât ocupanții autovehiculelor în accidente localizate în curbe [126]. Trebuie ținut seama de faptul că, doar în perioada 1994-2004, numărul motocicliștilor a crescut cu 55%.

Din 65 de accidente fatale, în 45 de cazuri moartea s-a datorat impactului cu stâlpul parapetului, iar în 24 de cazuri lisei. Parapetele cu lășă metalică simplă și cele din lemn sunt responsabile pentru 94% dintre accidentele fatale în care au fost implicate motociclete, conform unui studiu realizat în perioada august 2009 și ianuarie 2012 de către FEMA – Federația Europeană a Motocicliștilor [126].



Figura 3.5. Accident motociclist [126]

O mare parte din accidentele fatale au loc pe drumurile pe care se circulă cu viteze mari, de multe ori prin pierderea controlului autovehiculului și trecerea pe sens opus. În ultimul timp, pe drumurile naționale, în zonele cu risc crescut de accidente au fost amplasate parapete din beton pentru separarea căilor. Acestea s-au dovedit a fi destul de eficiente, impunând șoferilor reducerea vitezei, mai ales prin efectul psihologic pe care îl au, dar impactul estetic este negativ. Pe de altă parte, nu necesită o întreținere costisitoare și, deși rigide, permit o redresare destul de bună a tuturor participanților la trafic.

O separare a sensurilor este binevenită, eventual cu parapete deformabile, în genul unei zone mediane, dar de lățime mult mai mică. În mai multe țări din Europa, în special în Suedia, se utilizează un tip de barieră separatoare cu cabluri, care ocupă spațiu puțin, sunt ușor de montat și relativ ieftine [126]. Totuși, având în vedere că trebuie reparate după fiecare coliziune, întreținerea poate fi destul de costisitoare. În plus, motocicliștii sunt foarte vulnerabili la impactul cu aceste cabluri.

În Uniunea Europeană a început o campanie de uniformizare a standardelor legate de tipul de parapete, de indicatorii lor de performanță și includerea impactului asupra motocicliștilor. În mai multe țări europene (Norvegia, Germania, Spania, Franța) au fost completate parapetele existente cu elemente de protecție pentru motocicliști.



Figura 3.6. Separator cu cablu [126]



Figura 3.7. Element continuu pentru protecția motocicletilor [126]

Pentru o mai bună intervenție în cazul accidentelor, parapetele, pe lângă funcțiunile de protecție mecanică, pot fi și inteligente. Astfel, a apărut un modul care permite detectarea evenimentelor ieșite din comun, monitorizarea traficului și a condițiilor meteo. În cazul în care apar coliziuni, poate diagnostica intensitatea și locația impactului, dând alerta instantaneu prin transferarea datelor la un centru de control [66].

3.1.2. Marcaje

Semnalizarea orizontală a drumurilor este reprezentată de marcaje, iar cea verticală de indicatoare.

Marcajele, după poziția lor, conform SR 1848-7, se pot clasifica astfel:

- Longitudinale:
 - separare a benzilor de același sens,
 - separare a sensurilor de circulație.

Marcajele longitudinale sunt formate din linii continue și discontinue, simple și duble, cărora li se adaugă liniile duble, compuse dintr-o linie continuă și una discontinuă.

- Delimitare a părții carosabile:

Acest tip de marcaje delimitează partea carosabilă și permit o mai bună orientare a conducătorilor auto. Se execută pe banda de încadrare.
- Transversale:
 - oprire;

- cedare a trecerii;
 - reducerea vitezei;
 - traversare pietoni;
 - traversare bicicliști.
- Laterale, aplicate pe lucrări de artă, parapete, stâlpi, borduri
 - Diverse: ghidare, spații interzise, interzicerea staționării, stații pentru mijloace de transport, locuri de parcare, săgeți, inscripții.

Culorile utilizate la marcaje sunt:

- Alb – pentru toate marcajele permanente;
- Galben – marcaje temporare și linii de interzicere a staționării;
- Galben/negru – marcaje pe lucrări de artă.

Conform standardelor, calitatea materialelor utilizate la marcaje trebuie să îndeplinească anumite condiții tehnice, care se referă la aspect, dimensiuni, grad de acoperire, vizibilitate.

Marcajele sunt vitale pentru siguranța circulației, prin delimitarea sensurilor de mers și a marginilor părții carosabile, prin semnalizarea unor întreruperi ale traficului fluent (de exemplu, treceri de pietoni), oferind conducătorilor auto repere clare pentru modul de gestionare a traseului. Se știe că factorul uman, prin deciziile luate în trafic, este factorul majoritar în producerea accidentelor.

Cercetările, prin analize cost-beneficiu, indică în cazul marcajelor o rată de rentabilitate de cca 500%, uneori putând ajunge la 1500%, astfel încât îmbunătățirea marcajelor este unul dintre cele mai eficiente mecanisme de asigurare a siguranței circulației disponibile. Aceste cifre sunt rezultatul direct al raportului dintre costurile relativ scăzute a marcajelor și nivelul relativ ridicat de siguranță pe care îl oferă [160].

În Marea Britanie au fost efectuate multe studii pentru a stabili dacă marcajele laterale pe drumurile din extravilan conduc la un nivel mai redus de accidente în trafic, în special pe timp de noapte, constatându-se o reducere a acestora cu procente cuprinse între 13-22%. S-au efectuat studii pe materiale de marcaj de înaltă performanță, special pentru condiții de noapte, pe o secțiune din drumul A556 din Cheshire, cu trafic de cca 23.000 vehicule/zi. Pe acest sector, în perioada 2000-2003, au avut loc 16 accidente rutiere, din care 4 au avut loc în condiții de întuneric și umiditate. După aplicarea marcajului, în 2003, au mai avut loc doar 6 accidente ușoare până la data studiului, 2007.

Din 2003 până în 2006, Consiliul Comitatului Cheshire a pus în operă asemenea marcaje pe cca 50% din rețeaua de drumuri A, obținând o reducere de 14,3% a accidentelor [160].

Marcajele sunt extrem de utile pentru a atrage atenția conducătorilor auto asupra anumitor situații care urmează (intersecții, semafoare, curbe, zone periculoase etc.). Prin marcarea vizibilă pe carosabil, capacitatea de decizie a conducătorilor auto este stimulată, aceștia putând reacționa în timp mult mai rapid, în special dacă marcajul comunică exact ce anume urmează.

Și alte experimente și studii au demonstrat că marcajele sunt printre cele mai eficiente modalități de creștere a siguranței traficului. Astfel, marcajele au un efect pozitiv în intersecțiile semaforizate. Marcajul contribuie la reducerea zonei de incertitudine, în care este dificil de a decide dacă să traversezi sau nu intersecția. În general, o zonă mai redusă de nesiguranță implică un risc mai redus de coliziune [185].



Figura 3.8. Marcaje



Figura 3.9. Marcaj de presemnalizare semafor [185]

S-a constatat o reducere a numărului celor care trec prin intersecție pe culoarea roșie a semaforului. Alte studii i-au clasificat pe cei care încalcă legea în două categorii: cu intenție și fără intenție. Marcajul orizontal îi ajută pe conducătorii auto care, fără intenție, din motive legate de alegerea cu dificultate a deciziei sau datorate unor deficiențe în proiectarea intersecției, traversează intersecția pe culoarea roșie a semaforului. Pentru cei care încalcă legea deliberat trebuie aplicate măsuri de sancționare și trebuie implementate programe de educație în trafic, deoarece marcajele nu au efect [185].

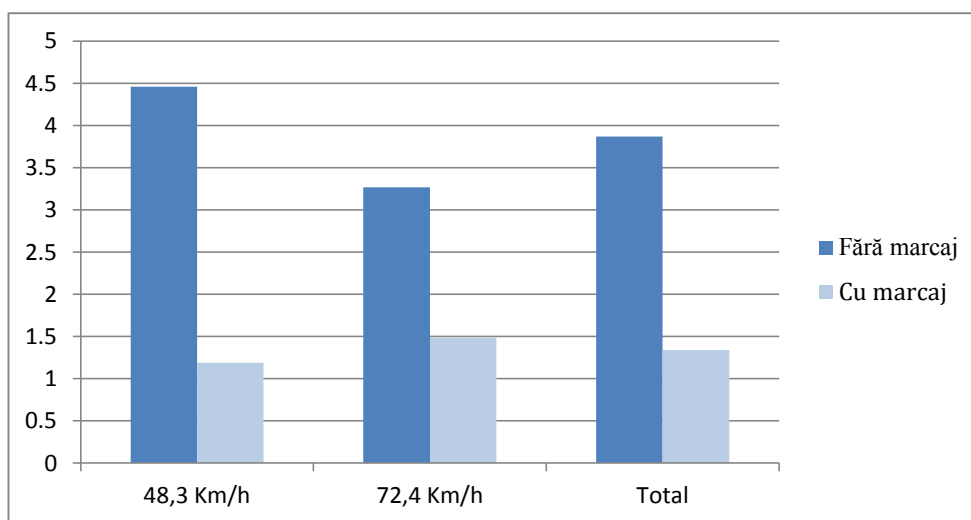


Figura 3.10. Procent de traversare a intersecției pe culoarea roșie, cu și fără marcaj [185]

Utilizarea asfalturilor colorate în zonele cu potențial de accidente, atât în intravilan, cât și în extravilan, permite o mai bună semnalizare a regulilor de circulație din zonă. Pentru marcarea zonelor în care este necesară o atenție sporită a conducătorilor auto, se pot realiza și alte combinații de culori, executând, de exemplu, benzile de încadrare în intersecție în culori diferite.

Curbele deosebit de periculoase pot fi marcate pe toată lungimea lor cu dungii din asfalt colorat. Acesta are și avantajul că se poate pune în strat subțire (1,0-1,2 cm) peste existent, este rezistent la apă și are aderență crescută la pneuri. O variantă este utilizarea asfaltului colorat pe zonele de supralărgire ale curbilor deosebit de periculoase, ca efect psihologic de reducere a vitezei.

Marcajul longitudinal, conform SR 1848-7, *Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere*, se realizează cu linie continuă sau discontinuă, simplă sau dublă, respectiv cu linie dublă compusă din linie continuă și discontinuă, situate în paralel. Toate marcajele longitudinale se realizează cu culoare albă. Pentru marcajele pentru spații interzise sau periculoase (capete de pod, podeț, parapet, ziduri de sprijin) se utilizează hașura galben/negru.



Figura 3.11. Marcare curbe deosebit de periculoase [45]

Deoarece culoarea galbenă semnifică o interdicție, pentru o mai bună evidențiere a zonelor cu depășire interzisă, se propune linia dublă continuă de tip F de culoare galbenă. Pentru o mai bună vizibilitate pe timp de noapte se poate hașura cu alb zona dintre linii (12 cm).

Introducerea unor marcaje de distanță la 50 m pe aliniamentele prelungite ar putea oferi conducătorilor auto posibilitatea de apreciere mai corectă a distanțelor față de vehiculele din fața lor, respectiv un calcul mai rapid al distanței necesare pentru depășire. Conducătorul auto preia ritmul apariției marcajelor și va aprecia mai corect distanța reală existentă între el și vehiculele care vin din față, respectiv viteza celor din fața sa.

3.1.3. Indicatoare

Semnalizarea verticală este realizată prin intermediul indicatoarelor. Acestea au foame specifice, culori și înscrisuri care reglementează circulația și facilitează traficul. Indicatoarele se amplasează în așa fel încât să fie cât mai vizibile, pe partea dreaptă a

sensului de mers, cât mai aproape de marginea părții carosabile. Totuși, nu se vor amplasa mai aproape de 0,50 m pentru a nu exista pericolul acroșării lor de către vehiculele din trafic.

Conform SR 1848/1/2011, indicatoarele se pot clasifica după cum urmează:

- De avertizare
- De reglementare
 - de prioritate;
 - de interzicere sau restricție;
 - de obligare.
- De orientare și informare
 - de orientare;
 - de informare;
 - de informare turistică;
 - panouri adiționale;
 - indicatoare kilometrice și hectometrice.
- De semnalizare a lucrărilor în execuție – indicatoare temporare și mijloace auxiliare.

Toate indicatoarele trebuie să se încadreze în anumite cerințe tehnice de calitate, referitoare la dimensiuni, culori, tip de scriere etc.

Indicatoarele trebuie să nu fie încărcate cu inscripții, să fie amplasate în poziții care să nu împiedice circulația și să nu deruteze participanții la trafic. Un exces de informație poate conduce la accidente, deoarece conducătorii auo pot fi distrași cu ușurință dacă nu au indicații clare și sunt nevoiți să interpreteze informația de pe indicatoare în timp ce se află în trafic.



Figura 3.12. Indicatoare amplasate necorespunzător

3.2. Iluminat

Iluminatul străzilor și al drumurilor oferă o soluție simplă de reducere a numărului de accidente. Varianta clasică de iluminat nu este o modalitatea ieftină, dar există soluții pentru a reduce această problemă, cu alte tehnologii, cum ar fi lămpile cu leduri, care conduc la economii de energie cuprinse între 40 și 70% anual. Pentru extravilan se pot utiliza butoni luminoși activați cu lumină solară. Deși poate fi considerat un mijloc evident pentru reducerea numărului de accidente, chiar dacă numai prin sugestia că șoferii se simt mai în siguranță, dovezile științifice nu erau multe. Acum, cercetătorii de la Institute of Health and Society de la Universitatea Newcastle din Marea Britanie au demonstrat că iluminatul reduce accidentele în general cu un procent cuprins între 32%-55%, iar accidentele fatale cu până la 77% [182].

Pentru a reduce cât mai mult procentele în care vehiculul și interacțiunea conducător auto-vehicul sunt implicate în producerea accidentelor, multe din firmele producătoare de mașini au început să găsească noi soluții prin care vehiculul să anunțe din timp apariția unui pericol, astfel încât conducătorul auto să poată reacționa favorabil. Aceste soluții implică senzori și camere care „citesc drumul”.

Totuși, după cum reiese din analizele făcute de către două organizații europene implicate în siguranța rutieră, EuroRAP (European Road Assessment Programme) și EuroNCAP (European New Car Assessment Programme), starea în care se află indicatoarele și marcajele rutiere ar putea fi un mare obstacol în utilizarea tehnologiilor noi aplicate la autovehicule. John Dawson, președinte al EuroRAP, spune că au fost cheltuite sume imense pentru dezvoltarea tehnologiilor care să revoluționeze siguranța vehiculelor, dar s-a dat foarte puțină atenție calității semnalizării de bază [66].

Dacă drumul este bine semnalizat, luminat, cu marcaje, acesta este un ajutor foarte mare acordat șoferului, iar procentul de accidente scade semnificativ.

Astfel, pentru a crește siguranța circulației, se recomandă aplicarea butonilor reflectorizanți și luminoși, atât pe marcajele orizontale, cât și pe obstacole. Aceștia îmbunătățesc vizibilitatea marcajelor, atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte și atenționează participanții la trafic.

Modalitățile de calmare a traficului sunt necesare, dar în unele cazuri se pot transforma în surse de accidente. În special pe timp de noapte sau în condiții de ceață sau precipitații, insulele sunt vizibile doar în ultimul moment, fiind greu de evitat, în

special de către vehiculele grele. Amplasarea butonilor reflectorizanți permite observarea acestor insule din timp, astfel încât vehiculele să se poată înscrie în gabaritul căii.



Figura 3.13. Sector de drum pe timp de noapte, fără și cu butoni reflectorizanți
[sursa: Fijen International BV]



Figura 3.14. Insulă marcată și semnalizată cu butoni reflectorizanți

Marcajele rutiere corect aplicate reprezintă un câștig imens pentru toate sectoarele de drum, atât în intravilan, cât și în extravilan. Acestea, însă, chiar dacă sunt realizate cu materiale termo-plastice, cu microbule și coeficienți de luminanță retroreflectată conform standardelor, nu sunt foarte bine observate pe timp de noapte sau în condiții de ploaie sau ceață.

Butonii luminoși sunt cea mai simplă cale de a obține un drum cu proprietăți sporite de siguranță în circulație. Aceștia sunt complet independenți, fiind încărcăți și activați doar cu lumină solară. Sunt rezistenți la trafic, inclusiv la plugurile de zăpadă. Vizibilitatea este de 10 ori mai mare decât în cazul catadioptrilor tradiționali,

reflectorizanți, iar timpul în care conducătorul auto trebuie să reacționeze la apariția unui pericol a crescut de la 3,2 la 30 sec, pentru o viteză de 100 km/h [24].

Există o foarte mare varietate de butoni luminoși:

- cu carcasă metalică sau de plastic;
- cu număr variat de leduri – 2-14;
- forme diferite – pătrate, rotunde, trapezoidale etc.;
- cu poziționare îngropată sau aparentă, funcție de destinație.



Figura 3.15. Drum cu butoni luminoși [sursa: Fijen International BV]



Figura 3.16. Butoni luminoși [sursa: Fijen International BV]

Caracteristicile acestor tipuri de butoni sunt ușor diferite, în funcție de dimensiunile lor, de numărul de leduri, de capacitatea bateriei solare, dar în general sunt următoarele:

- Temperatura la care rezistă: între -40°C și $+75^{\circ}\text{C}$
- Durata de viață: 3-8 ani
- Durata de iluminare: 8-72 ore
- Tipul de iluminare: intermitent sau constant
- Încărcare: 10-20 tone
- Distanță de vizibilitate: peste 500 m.

3.3. Praguri de sol

Pentru a spori siguranța circulației sunt necesare măsuri complexe, atât de calmare a traficului, cât și de stabilire clară a priorității de intrare în intersecții, de asigurare a vizibilității, de separare a circulației pietonale și a vehiculelor pe două roți de cel auto. Cele mai la îndemână, din punct de vedere economic și ca proiectare, sunt cele de calmare a traficului.

Măsurile de calmare a traficului sunt lucrările care afectează mișcarea traficului, în scopul de a promova siguranța circulației. De obicei sunt utilizate pentru a obliga șoferii să reducă viteza, ceea ce poate avea ca și consecință reducerea numărului de accidente. Aceste măsuri sporesc accesibilitatea străzilor, făcându-le mai sigure pentru participanții vulnerabili – pietoni, bicicliști și rezidenți.

Devierile realizate pot fi:

- verticale (denivelări pentru reducerea vitezei în diverse forme);
- orizontale.

La ora actuală, măsurile de reducere a vitezei sunt din ce în ce mai variate. Acestea includ devieri pe verticală (praguri cu vârf rotund, plat, perne de viteză, denivelări sinusoidale, S și H) respectiv pe orizontală (șicane, benzi unice, sensuri giratorii).

Se poate spune că măsurile de calmare a traficului sunt o tehnică gândită să reducă impactul cu participanții mai vulnerabili la trafic – cicliști, pietoni, șoferi începători. Studiile arată o medie de reducere a traficului de 18% și de 13% a coliziunilor. Pragurile pot conduce la o scădere a vitezei de 15-20 km/h, în medie [145].

Evaluarea subiectivă a acestor măsuri este de asemenea foarte importantă, deoarece dacă măsurile sunt respinse de către participanții la trafic nici efectul lor nu este cel scontat. Sunt necesare studii ale atitudinii publice față de schemele de calmare a traficului și cele mai agreate, în ordine descendentă, au fost pragurile de sol cu suprafața rotunjită, cele cu suprafața plată, pernele de viteză, șicanele și minigirațiile.

Printre cele mai ieftine soluții și cu efecte mulțumitoare sunt pragurile de sol, cu forme și dimensiuni diferite. Primele praguri au fost create de GR Watts în 1973 în cadrul Laboratorului de Cercetări în Transporturi și drumuri (Transport and Road Research Laboratory) din Marea Britanie. Profilul original Watts avea 3,7 m lungime și 100 mm înălțime, existând și versiuni de 75 mm.

Pragurile de sol au început să fie foarte răspândite și în România. Datorită faptului că majoritatea drumurilor publice – naționale, județene, comunale – trec prin localități, centurile de ocolire și a autostrăzile fiind aproape inexistente, este necesar să fie luate măsuri pentru reducerea vitezei și sporirea atenției conducătorilor auto. Din păcate, în mai multe localități din România au fost instalate asemenea dispozitive, fără o analiză atentă a situației. În multe cazuri, sunt străzi pe care sunt amplasate praguri de sol cu înălțimi și lățimi diferite la distanțe scurte unele de altele, doar la cererea unor riverani. Acest fapt poate conduce la urmări mai grave, chiar dacă în acel punct va scădea viteza.

Dacă sunt corect aplicate, acestea pot aduce diverse avantaje:

- reduc viteza participanților la trafic;
- descurajează traficul de tranzit;
- este una din măsurile relativ ieftine de calmare a traficului.



a) praguri de sol din cauciuc



b) praguri de sol din asfalt



c) perne de viteză

Figura 3.17. Diverse tipuri de praguri de sol [sursa:wikipedia]

Totuși, aceste praguri au și un impact negativ, care include următoarele:

- conducătorii auto-moto mai puțin experimentați sau neatenți pot pierde controlul volanului;
- măresc timpii de răspuns la urgențe și pot afecta echipamentul vehiculelor de intervenție;
- devierea nedorită a traficului pe străzile adiacente;
- măresc zgomotul, datorită frânării și accelerării;
- estetica va fi afectată din cauza pragurilor și a semnalizării asociate lor.

Nu este indicată montarea acestor dispozitive fără o analiză prealabilă, fără un studiu documentat al condițiilor în care vor lucra. Pentru a obține un sector protejat, fără a crește impactul negativ, sunt necesare studii care să cuprindă următoarele:

a. impactul asupra motocicletelor și bicicletelor. Forțarea cicliștilor și chiar a motocicliștilor să urmărească un anumit traseu le compromite capacitatea de a se feri de trafic și de drum în același timp.

b. impactul asupra locuitorilor din zonă. Pragurile au impact asupra mediului, prin mai mulți factori:

- zgomot – cu atât mai mare, cu cât vehiculul care trece este mai încărcat (suspensii), iar șoferul mai agresiv (frâne, accelerații). S-a constatat (Abbott, 1996) că zgomotul produs de autovehicule este mai redus, în timp ce zgomotul produs de camioane este mai mare decât înainte de instalarea pragurilor;

- vibrații – au în general frecvențe cuprinse între 8-20 Hz și sunt generate de interacțiunea între roțile vehiculului în mișcare și suprafața drumului. Magnitudinea acestor vibrații este influențată de orice discontinuitate în profilul drumului, de încărcarea și viteza vehiculului, de suspensiile acestuia și de tipul de teren de fundare.

Vibrațiile sunt în general mai puțin percepute de către populație decât zgomotul, dar pot fi un factor deranjant, iar în timp pot conduce la degradări ale fundațiilor clădirilor din zonă.

- emisii de noxe – prin modul lor de acțiune, pragurile de sol și pernele de viteză măresc emisiile de noxe, prin obligarea vehiculelor să frâneze și să accelereze alternativ. Totuși, unde traficul nu este așa intens, emisiile suplimentare nu sunt semnificative.

c. identificarea rutelor de urgență și de tranzit – deoarece existența acestor dispozitive conduce la creșterea timpilor de parcurgere a unui traseu, este absolut necesară identificarea rutelor alternative, care să permită parcurgerea unui traseu în timp mai scurt, fără obstacole, pentru vehiculele de intervenție. Timpul de răspuns în cazul ambulanțelor cu pacient poate crește.

În momentul de față, în țara noastră nu există un standard sau normativ destinat acestui tip de măsură de calmare a traficului, astfel încât în diverse referiri la acest tip de dispozitive au fost întâlnite mai multe denumiri: cocoșe, relantisoare, dispozitive pentru limitarea vitezei, praguri de sol reducătoare de viteză, limitator de viteză, denivelare controlată. În SR 1848-1:2011, există indicatorul A18 *Denivelare pentru limitarea vitezei*. În cele ce urmează, se vor utiliza termenii de prag de sol, denivelare pentru limitarea vitezei și bumper, deoarece termenii dispozitiv pentru limitarea vitezei și limitator de viteză se confundă cu cele care se aplică la autovehicule.

Practic, cele mai simple măsuri de calmare a traficului sunt suprafețele denivelate, situate transversal pe partea carosabilă, supranumite și “poliștul adormit”.

Țările în care se utilizează pe scară largă au efectuat multiple cercetări pe această temă, dar utilizarea lor diferă. Astfel, în Olanda sunt preferate pragurile cu suprafața plată, sinusoidale și trapezoidale, iar în Danemarca cele circulare și trapezoidale, sau combinații. În Australia predomină pragurile trapezoidale, inclusiv pe rutele autobuzelor. Experiența acumulată în diverse țări indică faptul că, în general, autobuzele trec mai confortabil peste pragurile circulare.

În decursul timpului au fost realizate multe studii, în diferite țări, unele bazate pe teorie, altele pe teste în teren, iar altele pe simularea virtuală. Primele experimente, din anii 70, au fost realizate prin diferite metode și au luat în calcul faptul că sporirea accelerației verticale, care apare la trecerea peste praguri ar putea fi legată de modul de

percepție al disconfortului. Astfel, Watts a descoperit că șoferii tind să limiteze aceste valori, de creștere maximă a accelerației verticale, la 0,7-0,9g. După instalarea în Marea Britanie a 9 praguri test, de 3,6 m lungime, cu profil circular și până la 100 mm înălțime, acestea au fost monitorizate și s-a constatat că cei mai mulți conducători auto nu depășesc 30 km/h, ceea ce confirmă valorile prevăzute de Watts.

Valori similare au fost înregistrate și în alte țări (Suedia, Australia, Finlanda), doar modul în care este perceput disconfortul la trecerea peste prag și reacția conducătorilor auto de a reduce viteza diferă ușor de la o țară la alta. În general, se acceptă o creștere maximă a accelerației verticale de 0,7 g ca fiind un nivel tolerabil de disconfort [179].

Alte studii (Marea Britanie, Singapore, Danemarca, Franța, Japonia, SUA, Israel etc.) au corelat caracteristicile geometrice ale pragurilor cu viteza de traversare a acestora sau au examinat vitezele și volumele de trafic înainte și după instalarea pragurilor.

Pragurile de sol au înălțimi cuprinse între 76 și 90 mm și o lungime cuprinsă între 3,7 și 4,3 m, care se amplasează în special pe drumuri publice (străzi) – *speed humps* [154].

Bumperele sunt denivelări cu lungimi mai mici, de tip protuberanță, între 0,30-1,00 m, cu înălțimi cuprinse între 76-152 mm, utilizate în special la parcuri, fără pretenții la proiectare – *speed bumps* [154].



Figura 3.18. Praguri de sol



Figura 3.19. Bumpere

Din punct de vedere operațional, cele două tipuri de denivelări au impact diferit asupra vehiculelor.

Efectul bumperelor, scurte, dar mai înalte, este percepția unui disconfort mai mare și chiar avarierea mașinii, astfel încât obligă conducătorii de vehicule să reducă viteza până la cca 10 km/h sau chiar să oprească la fiecare denivelare [154]. Totuși, efectul acestora poate fi diminuat dacă se trece peste ele cu viteză mare, cu un vehicul cu suspensii lejere.

Pragurile de sol late conduc la reducerea vitezei până la 30 km/h pe străzile pe care au fost plasate. Spre deosebire de celălalt tip de denivelare, creșterea vitezei sporește disconfortul și acționează ca un șoc atât asupra șoferului, cât și a încărcăturii vehiculului.

Dacă bumperele pot fi instalate pe drumuri private, fără prea mult trafic și în parcări fără a se face o analiză amănunțită și o proiectare adecvată, pragurile de sol trebuie proiectate în așa fel încât să obțină rezultatele scontate fără impunerea unor riscuri nerezonabile și inacceptabile [154].

Principalele forme de praguri de sol existente la această oră sunt cele din Figura 3.20 [179].

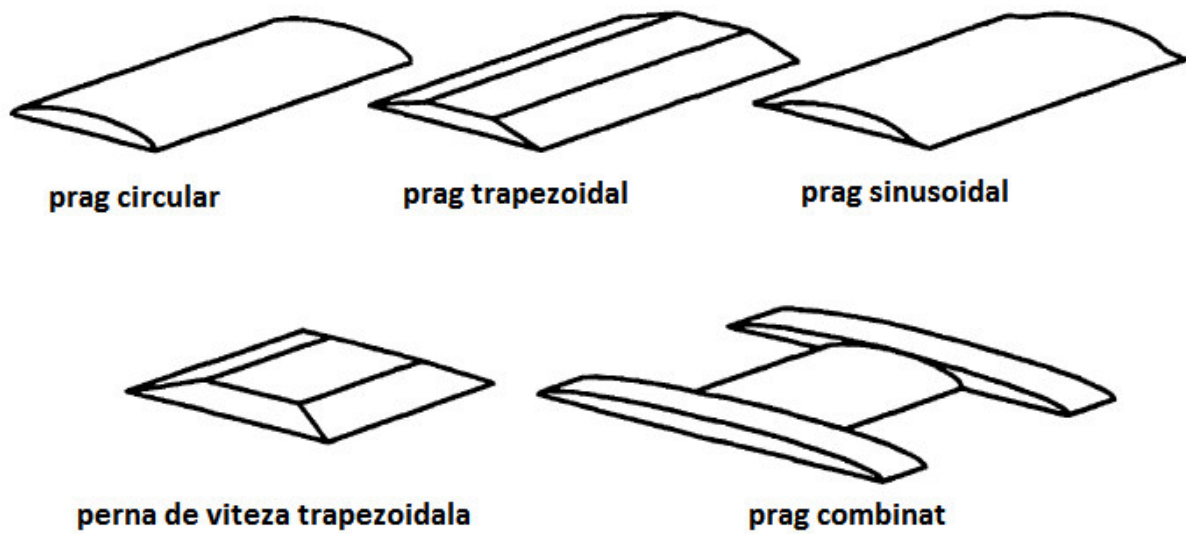


Figura 3.20. Forme praguri de sol

Pragurile de sol pot fi descrise complet prin prisma elementelor geometrice și a caracteristicilor de amplasare în traseu.

3.3.1. Elemente geometrice ale pragurilor de sol

Lungime

Este cel mai important parametru, lungimea trebuind să fie cel puțin cât ampatamentul mediu al unui automobil (2,60-2,70m), pentru a atenua efectele de intrare/ieșire de pe prag, iar dacă pe traseu circulă și mașini mai grele, lungimea trebuie crescută. S-a constatat că lungimea ideală pentru toate tipurile de autovehicule este de 3,7 m [179]. Aceste dimensiuni sunt utilizate, de obicei, pentru a reduce viteza sub 30 km/h.

Înălțime

Înălțimea pragurilor de sol poate influența accelerația verticală și nivelurile maxime de disconfort perceput. O înălțime prea mare poate produce avarii ale autovehiculelor, iar o înălțime prea mică nu este eficientă. În general, înălțimea variază între 50 și 120 mm, dar cele mai utilizate fiind cele de 75 mm și 100 mm.

Pragurile de 100 mm s-au dovedit o metodă eficientă de reducere a vitezei, dar produc un disconfort prea mare și nu sunt potrivite pe rute de autobuz sau zone în care vehiculele de intervenție pot trece în mod regulat, astfel încât s-a adoptat înălțimea de

75 mm. Studiile efectuate pentru a verifica eficiența acestora a arătat că reducerile de viteză sunt similare, ambele producând o scădere a vitezei percentile 85 cu o medie de 15 km/h [145].

Profil

Efectele profilului sunt mai puțin evidente, toate funcționând aproximativ la fel. Totuși, rapoarte din Olanda și Danemarca arată că pragurile cu profil sinusoidal, de aceeași înălțime cu cele circulare, sunt mai confortabile pentru cicliști [145].

Lățime

Pragurile de sol se pot extinde pe toată lățimea străzii sau se pot reduce înaintea de bordură sau marginea străzii. Avantajul celor mai înguste este că se poate asigura scurgerea apelor și nu este afectată rigola sau bordura, dar permite șoferilor să facă manevre de ocolire a pragului, dacă este posibil [179].

3.3.2. Caracteristici de amplasare

Distanța între praguri

Deoarece obiectivul unei măsuri de calmare a traficului este de a reduce viteza pe toată strada pe care se amplasează, iar încetinirea la pragurile de sol conduce la tendința de sporire a vitezei imediat după aceea, distanța la care se amplasează pragurile este importantă. Cercetările din diverse țări au indicat o distanță optimă de 40-60 m dacă se urmărește o viteză de 25-30 km/h și de până la 100 m pentru viteze de 50 km/h, iar dacă se mai adaugă și alte măsuri de calmare a traficului, distanța poate fi și mai mare [179].

Materiale, marcare și semnalizare

Materialele din care se execută pot fi variate, cele mai rentabile fiind denivelările realizate din asfalt. În primul rând, deoarece sunt mai rezistente la trafic, se pot realiza în forma dorită și sunt mai ușor de întreținut. Cele din cauciuc sunt mai ușor de instalat, dar sunt mai potrivite pentru zona platformelor de parcare sau ca praguri temporare, fiind mai puțin rezistente la trafic [150].

Mai există și alte variante, cum ar fi, de exemplu, în Australia, unde s-au proiectat praguri de sol cu suprafața plată, având 6,70 m lungime și înălțimi de 75-100 mm. Suprafața poate fi realizată cu pavaj, iar rampele din asfalt sau beton de ciment. Acestea sunt mai reușite din punct de vedere estetic și, în plus, reduc problemele de deformare ale îmbrăcăminții asfaltice asociate cu pragurile din asfalt.

Dispozitivele trebuie presemnalizate în mod obligatoriu, pentru a evita o parte din inconvenientele pe care le aduc – pierderea controlului volanului, defectarea unor piese sau echipamente etc.

În cazul în care sunt realizate corespunzător, pragurile de sol reprezintă un mod eficient de reducere a vitezei și pot contribui la scăderea numărului de decese și răniri grave, în medie cu 52%.

Au fost efectuate diferite studii, pentru a verifica eficiența pragurilor de sol. Astfel, în cadrul unui studiu realizat în anul 1998 în orașul Portland [43], au fost amplasate praguri pe 33 străzi. Acestea au fost de două tipuri:

- de 14 ft lungime (4,30 m), cu profil parabolic și 75 mm înălțime pe 26 străzi;
- de 22 ft (6,70 m), cu rampe parabolice și suprafața plată, de 75 mm înălțime, pe 7 străzi.

S-au constatat următoarele:

- pragurile cu o lungime de 14 ft (4,3 m) au determinat scăderea vitezei percentilei 85 la cca 40 km/h, aproximativ egal cu limita de 40 km/h (25 mile/h) pe străzi locale, în timp ce pragurile de 22 ft (6,7 m) au scăzut viteza la cca 48 km/h, ușor mai mare față de viteza admisă pe străzi locale, dar în cadrul limitei de 48,3 km/h, admisă pe străzile colectoare (30 mile/h);
- 20% dintre vehiculele motorizate circulă cu viteze mai mari de 40 km/h, față de cca 60% înainte de instalarea pragurilor de 14 ft. Pragurile de 22 ft permit unui procent de 44% să circule cu viteze mai mari decât limita admisă, față de 77% înainte;
- analiza percepției publice a relevat faptul că 91% dintre rezidenți, atât de pe străzile pe care s-au instalat pragurile de viteză, cât și de pe străzi paralele, considerau că viteza de circulație este prea mare pe strada lor. După instalarea pragurilor, 69% dintre rezidenții străzilor cu praguri au observat o reducere a vitezei, iar 6% o creștere. Totuși, pe străzile paralele peste 31% au remarcat o creștere a vitezei;

- în ce privește volumul de trafic, pe străzile tratate acesta a scăzut cu 21-33%, iar pe străzile paralele a crescut cu 4%. Percepția publică a fost diferită, astfel încât 68% din rezidenții străzilor tratate a remarcat scăderea majoră a traficului, iar 64% din rezidenții străzilor paralele au remarcat creșterea majoră a traficului;
- incidența accidentelor a scăzut cu 46% pe străzile tratate, în schimb a crescut cu 12% pe străzile paralele;
- în general, rezidenții străzilor tratate au văzut beneficii privitoare la viteză în prezența pragurilor, dar cei de pe străzile paralele nu.

Alte studii efectuate în diferite zone ale Statelor Unite ale Americii (Iowa, Nevada, Pennsylvania etc.) au indicat rezultate asemănătoare, respectiv o scădere a vitezei de circulație la 25-30 km/h, creșterea volumului de trafic pe străzile paralele și diferențe de opinie între rezidenții de pe străzile tratate și cei de pe străzile paralele.

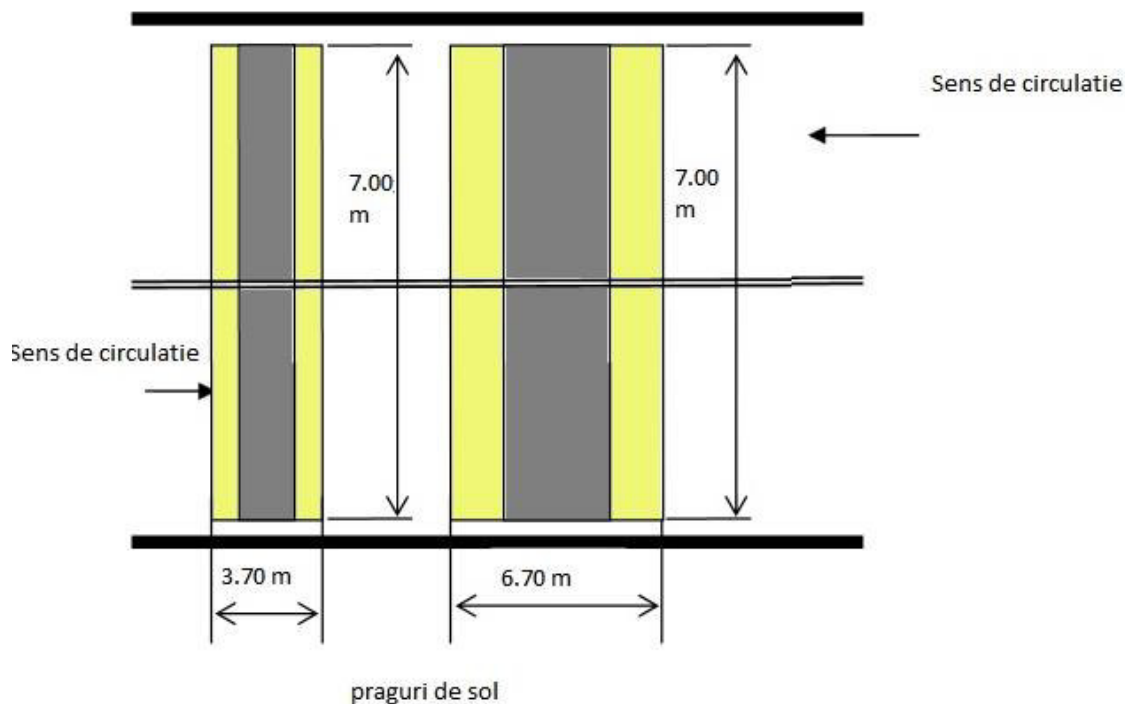


Figura 3.21. Prag de sol

Legat de timpul de reacție al vehiculelor de intervenție pe străzile tratate, acesta nu a crescut foarte mult, dar apare disconfortul, deranjant în special în cazul ambulanțelor. În momentul în care pragurile pentru limitarea vitezei au devenit mai

multe, companiile de transport în comun și serviciile de urgență și-au manifestat îngrijorarea referitor la creșterea timpului de reacție. Astfel au apărut pernele de viteză, care sunt praguri modificate, astfel încât vehiculele de intervenție să le poată parcurge fără probleme.

Dimensiunile pe care le acoperă pernele de viteză sunt aproximativ aceleași, dar denivelările sunt separate, având spații pe fiecare parte a axului central al străzii, astfel încât să permită trecerea vehiculelor de intervenție fără șocul pe care l-ar avea trecând în viteză sau fără ca acestea să își reducă viteza, fapt care ar conduce la prelungirea timpului de răspuns la intervenție. Unele sunt de dimensiuni mai mari, care obligă vehiculul de intervenție să depășească axul drumului, altele sunt mai înguste, care permit vehiculului de intervenție să nu părăsească banda, dar facilitează și trecerea unor autovehicule [139].

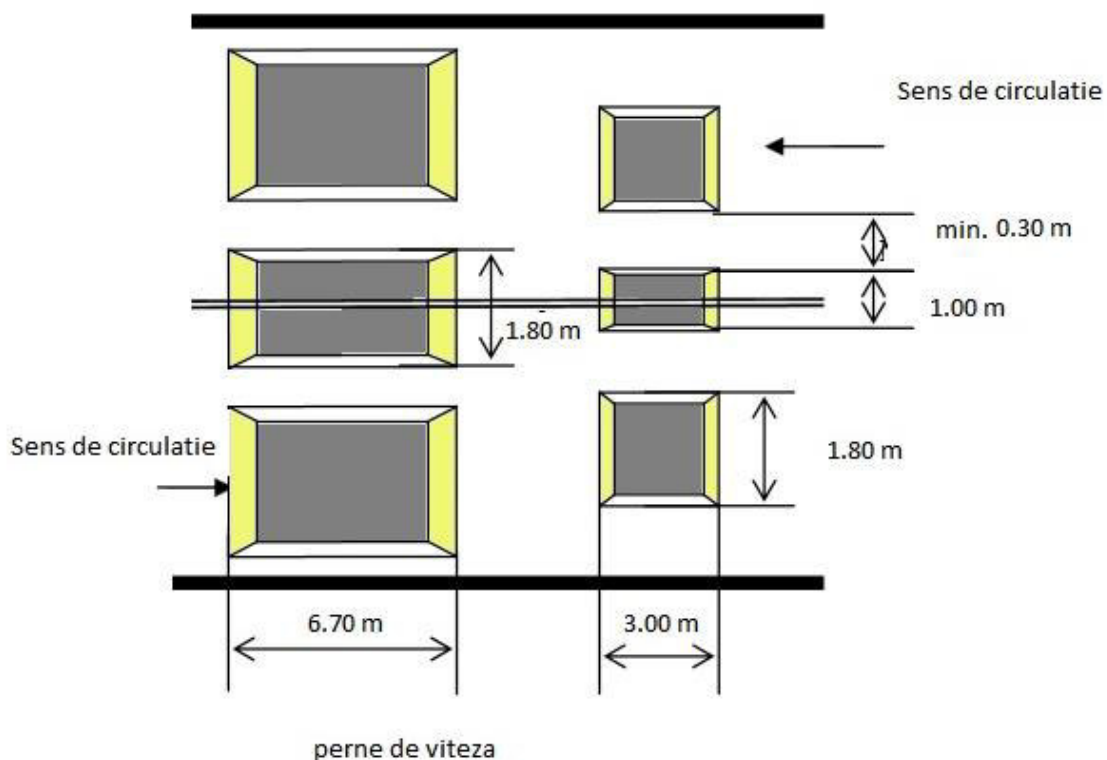


Figura 3.22. Pernă de viteză

Rezultatele studiilor efectuate pentru a observa eficiența acestor praguri a arătat că pernele sunt mai puțin eficiente decât pragurile de sol cu înălțime de 75 mm, vitezele de parcurgere fiind cu 3-10 km/h mai mari decât în cazul pragurilor [145].

În cadrul unor studii efectuate asupra cca 2.000 vehicule de diferite tipuri, s-a constatat că pernele mari de viteză și pragurile de 6,7 m permit parcurgerea lor cu cea mai mare viteză medie. Pragurile de 3,70 m, 4,30 m și pernele de viteză mai înguste au determinat cele mai reduse viteze de parcurgere.

Forma pragurilor de viteză încurajează șoferul să păstreze traseul pe centrul benzii de mers. În schimb, pernele de viteză îl tentează să încerce o abordare mai variată, pentru a reduce din disconfort. La pernele mari de viteză, o mare parte din conducătorii auto a ocolit prin stânga, încercând să plaseze roata din stânga în fantă. În cazul pernelor înguste, o parte mai mică dintre conducătorii auto au avut tendința de a ocoli spre stânga, ceilalți conducând pe centrul benzii de circulație, oferind astfel o siguranță mai mare conducătorilor auto care vin din sens opus. În Suedia, țara în care siguranța circulației este cel mai bine pusă la punct, de curând s-au implementat o serie de praguri active, care sunt adevărate capcane pentru cei care depășesc viteza legală.



Figura 3.23. Praguri active [32]

Acestea sunt plăci transversale metalice, acționate hidraulic, care la apropierea unui conducător auto cu viteză prea mare se înalță brusc cu 4 cm, producând un șoc deosebit de neplăcut, apoi revin la poziția inițială. Bicicliștii pot ocoli cu ușurință această capcană, iar vehiculele de intervenție pot opri acțiunea acestuia cu ajutorul sirenelor [32].

O altă utilizare a pragurilor de sol este pe zona lucrărilor de reparații. Șoferii din România, dar și din alte țări, nu încetinesc întotdeauna când este amplasat un indicator de reducere a vitezei pentru că sunt în curs lucrări de reparații/întreținere. La noi în

țară acest lucru se petrece mai des, deoarece nu sunt puține cazurile în care semnalizarea lucrărilor a fost lăsată în teren și după ce lucrările s-au încheiat.

Astfel, se pot amplasa la cca 150 m distanță de locul în care se execută reparațiile denivelări de tipul unor praguri de sol, care sunt mobile și ușor de mutat în alt loc.



Figura 3.24. Praguri de avertizare lucru [48]

3.3.3. Praguri de sol în municipiul Cluj-Napoca

În prezent, în municipiul Cluj-Napoca sunt montate cca 50 de praguri, o mică parte din cauciuc, restul din asfalt.

Până în urmă cu cca 1 an, pentru amplasarea unui prag de sol pe o stradă era suficientă o cerere din partea locuitorilor străzii respective către administratorul străzii, Primăria municipiului Cluj-Napoca. Ulterior, cererile au fost discutate în Comisia de siguranța circulației. În prezent, este necesară și obținerea unei autorizații de construire. Totuși, nu sunt realizate studii referitoare la oportunitatea amplasării pragurilor, legate de efectele pe care le au și nici studii ulterioare, pentru a vedea care este eficiența lor.

Din luna martie 2014, s-a realizat un detaliu denivelare pentru limitarea vitezei (prag de sol), dar fără alte studii.

Pragurile de sol din asphalt, prevăzute prin acest detaliu au forma suprafeței parabolică, lungimea de 2,70 m și înălțimea maximă de 70 mm. Sunt prevăzute să se extindă până la 20 cm de bordurile care delimitează carosabilul.

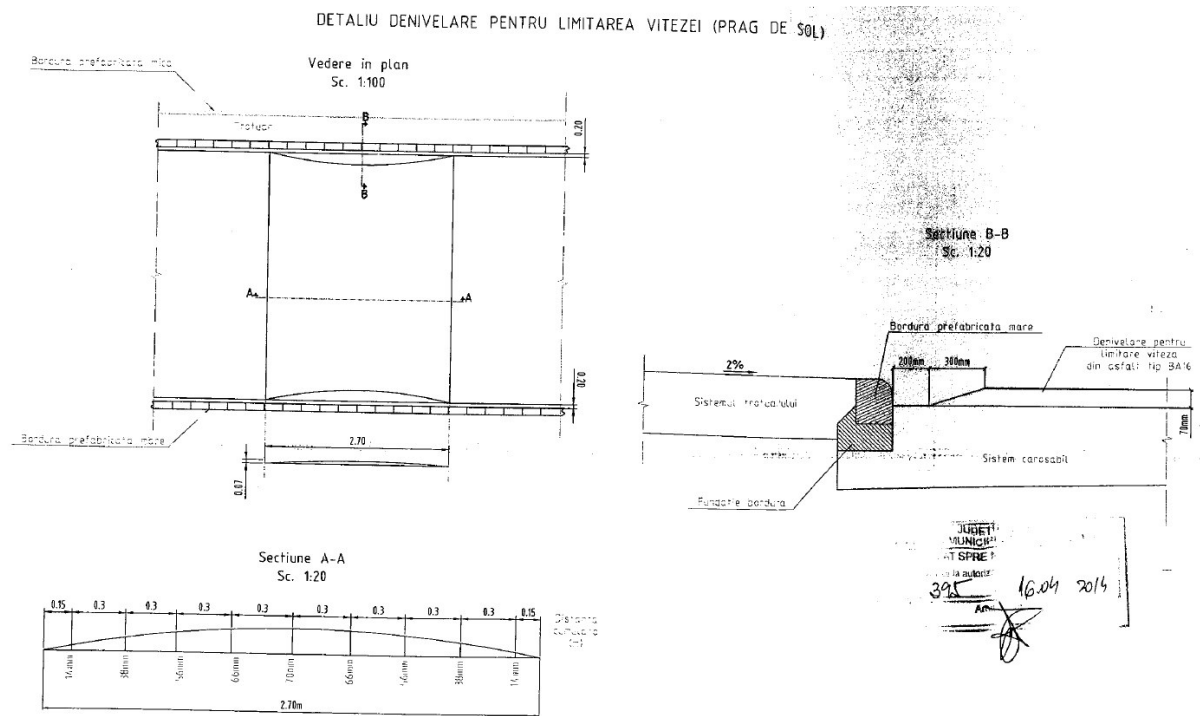


Figura 3.25. Detaliu denivelare pentru limitare de viteză (prag de sol) existent
[sursa:Primăria Cluj Napoca]

S-au studiat următoarele amplasamente:

- cartierul Gheorgheni, pe strada Arieșului, tronsonul cuprins între str. C-tin Brâncoveanu și bd. Nicolae Titulescu, având o lungime de 587 m și străzile pe care le intersectează: Vasile Lupu, Heltai, Take Ionescu, Iugoslaviei, Muncitorilor.
- cartierul Andrei Mureșanu, pe străzile Becaș și Al. Bohățiel, care fac legătura între p-ța Engels și str. Fagului (DN1). Traficul pe aceste străzi este mai mare decât pe strada Arieșului și există și o linie de transport în comun.

a) Strada Arieșului

Pragurile sunt amplasate conform Figurii 3.26.

Capitolul 3. Elemente de siguranță rutieră

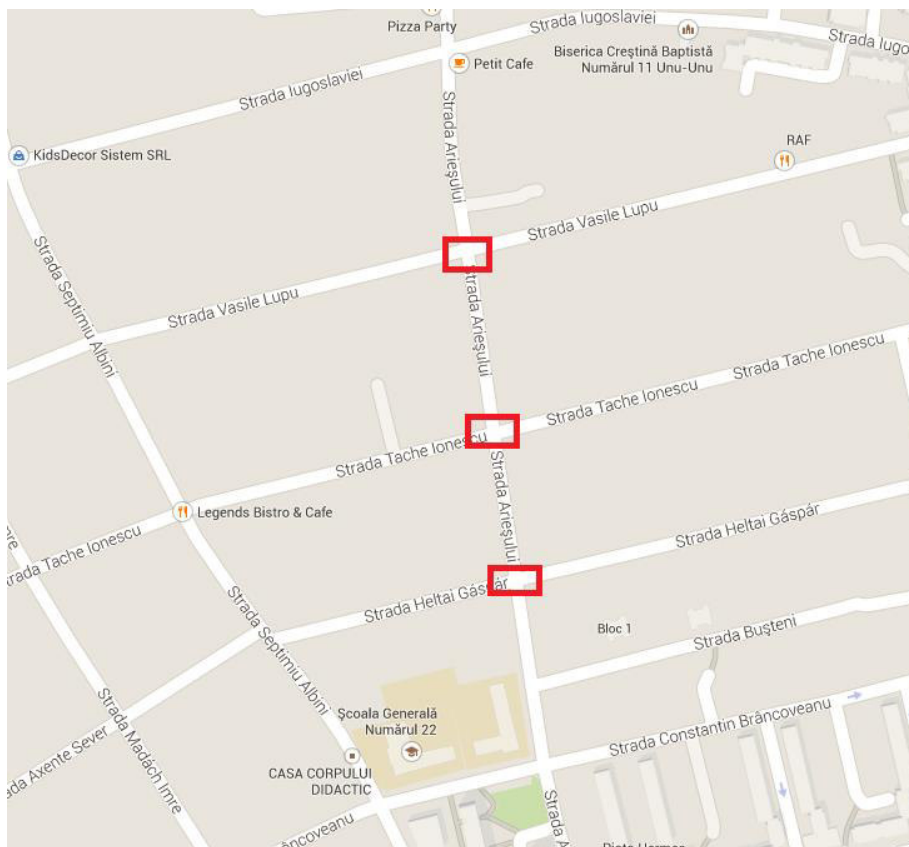


Figura 3.26. Amplasare praguri de sol pe str. Arieșului și străzile intersectate

Pragurile sunt vopsite în roșu în prezent, iar marcajul este realizat cu cinci triunghiuri. Înainte de praguri sunt amplasate benzi rezonatoare (Figura 3.27).

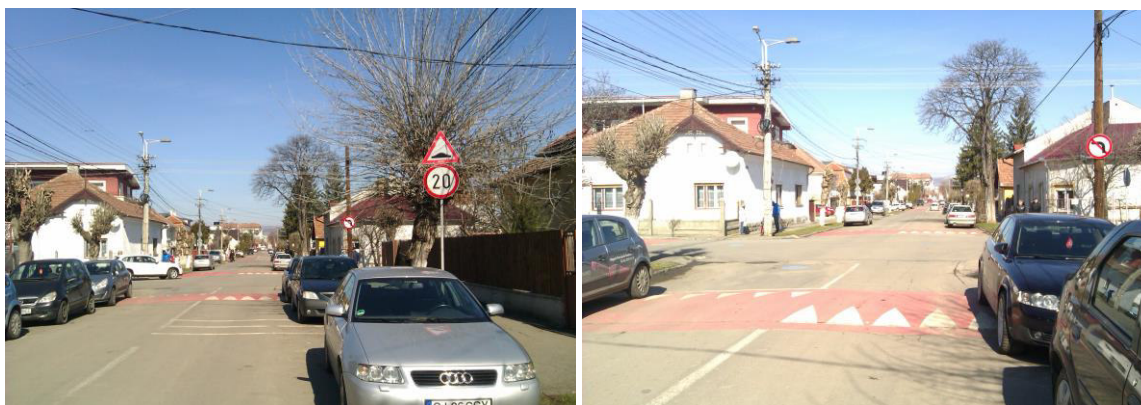


Figura 3.27. Aspect praguri de sol str. Arieșului

Distanțele dintre intersecțiile de pe str. Arieșului sunt conform Tabelului 3.1.

Tabel 3.1. Distanța între intersecții str. Arieșului

Străzi intersectate	Distanța între intersecții	Prag de sol
C-tin Brâncoveanu	0+000	nu
Gaspar Heltai	0+122	da
Take Ionescu	0+219	da
Vasile Lupu	0+340	da
Iugoslaviei	0+470	nu
Muncitorilor	0+530	nu
Titulescu	0+587	nu

Pragurile sunt amplasate în intersecțiile cu străzile din Tabelul 3.2, pe toate 4 ramurile.

Tabel 3.2. Distanța față de intersecție

Strada	Distanța față de intersecție [m]	Dimensiuni prag	
		L [m]	H [mm]
Arieșului	10	2,60	65
Gaspar Heltai stg. (sens unic)	15	2,50	60
Gaspar Heltai dr.	15	2,60	70
Arieșului	10	2,65	70
Arieșului	15	2,60	75
Take Ionescu stg. (sens unic)	0	2,65	65
Take Ionescu dr.	20	2,70	80
Arieșului	10	2,60	65
Arieșului	5	2,70	60
Vasile Lupu stg.	20	2,70	70
Vasile Lupu dr.	20	2,70	60
Arieșului	10	2,65	65

b) Străzi Alexandru Bohățiel și Becas

Pragurile sunt amplasate conform Figurii 3.28.

Tabel 3.3. Distanța între intersecții str. Al. Bohățiel și Becaș

Strada	Străzi intersectate	Distanța între intersecții	Prag de sol
Al. Bohățiel	Eugen Brote	0+080	da
	Vasile Pârvan	0+200	da
Becaș	Al. Xenopol, Prislop	0+440	da

Tabel 3.4. Distanța față de intersecție

Strada	Intersecție cu strada	Distanța față de intersecție [m]	Dimensiuni prag	
			L [m]	H [mm]
Alexandru Bohățiel	E. Brote	5	2,70	65
Alexandru Bohățiel	V. Pârvan	5	2,65	60
Becaș	Al. Xenopol	5	2,73	60

Distanța față de borduri este cuprinsă între 23-35 cm.

Dimensiunile diferă ușor față de detaliul pe baza căruia au fost realizate. Totuși, dată fiind dinamica trecerii peste ele, aceste mici diferențe pot fi neplăcute în trafic.

Autobuzele parcurg un prag în 8 secunde, iar pasagerii resimt trecerea. Fiind, doar pe acest sector, 3 praguri, sunt minim 24 secunde pierdute, care pot genera întârzieri ulterioare.

Actualele praguri de sol sunt amenajate pentru 20 km/h. Unele dintre ele au indicatoare cu limita de 30 km/h, dar la această viteză disconfortul este mare, astfel încât pot apărea defecțiuni la autovehicule, iar persoanele cu probleme medicale ale spatelui resimt prea puternic șocul. Limitarea la 20 km/h este prea drastică, astfel încât este necesară o regândire a amenajării pragurilor.

3.3.3.1. Analiza vitezei în zona pragurilor de sol

În urma analizării situației pragurilor de pe câteva străzi din Cluj-Napoca, s-a efectuat un studiu de viteză pe una dintre străzi, pe care există și transport în comun, strada Becaș, în continuarea străzii Bohățiel. Aceste străzi fac trecerea dintre strada Fagului (suprapus pe DN1), pe care traficul este intens și greu și piața Engels, de asemenea cu trafic relativ mare.

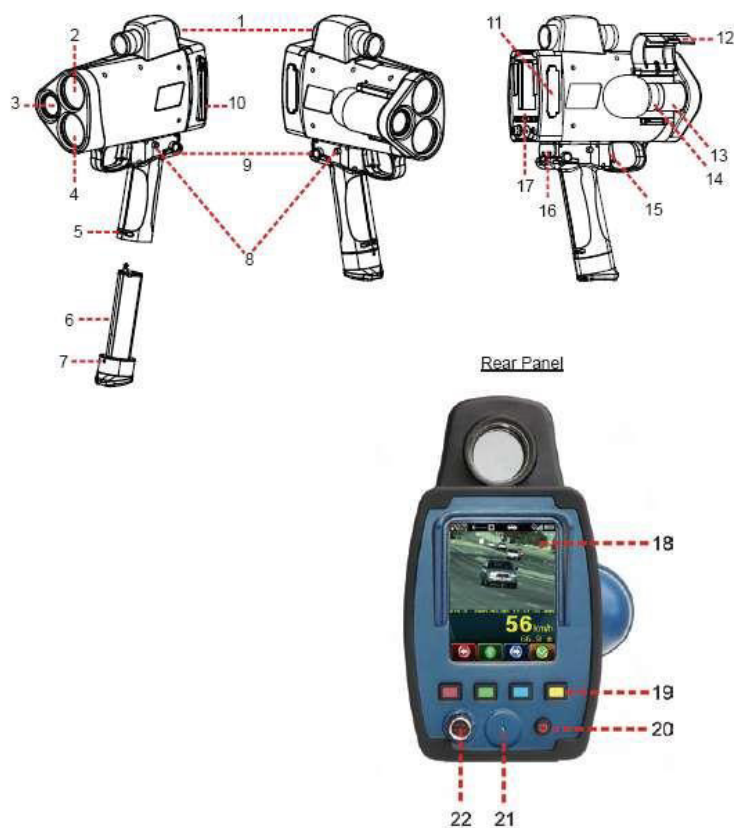


Figura 3.30. Dispozitivul TruCAM

Colectarea datelor s-a realizat cu ajutorul sistemului TruCAM, luând în vizor 100 de autovehicule, într-o zi de miercuri, între orele 16,45 - 17,45, în condițiile atmosferice favorabile.

Dispozitivul TruCAM este un dispozitiv mobil, cu următoarele componente:

1. ecran de vizualizare
2. lentilă de transmitere
3. lentilă cameră
4. lentilă receptor
5. mâner/compartiment baterie
6. baterii
7. indicator LED al nivelului de încărcare
8. dispozitiv scoatere baterii
9. dispozitiv deblocare suport umăr
10. ac de înregistrare și suport
11. fantă card SD/port USB
12. apărătoare cameră
13. inel pentru ajustarea concentrării
14. inel pentru ajustarea diafragmei
15. declanșator
16. suport umăr A.P.

- 17. tablou spate
- 18. ecran touch screen LCD
- 19. butoane (roșu, verde, albastru, galben)
- 20. buton de pornire
- 21. microfon
- 22. port serial

Dispozitivul funcționează pe baza unui fascicul laser. Distanța maximă de măsurare variază în funcție de țintă și de condițiile de mediu și este de circa 1,200 metri.

Aparatul a fost amplasat la cca 250 m de prag. Viteza de trecere peste praguri este semnalizată cu indicator de restricție la 20 km/h și este respectată de majoritatea conducătorilor auto, o viteză mai mare producând un disconfort prea mare.

S-a înregistrat viteza instantanee a 100 de autovehicule la cca 150 m de la ieșirea de pe ultimul prag de pe această stradă și cca 300 m de intersecția cu strada Fagului, în vederea stabilirii vitezei după trecerea de pe prag.

Tabel 3.5. Viteze înregistrate

Nr. veh.	Viteza [km/h]	Nr. veh.	Viteza [km/h]	Nr. veh.	Viteza [km/h]	Nr. veh.	Viteza [km/h]	Nr. veh.	Viteza [km/h]
1	48	21	60	41	53	61	58	81	51
2	48	22	57	42	58	62	55	82	50
3	52	23	43	43	46	63	60	83	51
4	50	24	45	44	60	64	48	84	49
5	50	25	43	45	62	65	50	85	40
6	50	26	65	46	51	66	58	86	39
7	52	27	44	47	48	67	52	87	27
8	47	28	52	48	48	68	55	88	49
9	45	29	51	49	50	69	27	89	72
10	27	30	43	50	46	70	41	90	51
11	60	31	52	51	67	71	52	91	43
12	58	32	51	52	49	72	46	92	52
13	64	33	54	53	61	73	57	93	41
14	38	34	40	54	60	74	41	94	48
15	42	35	59	55	50	75	51	95	31
16	43	36	62	56	53	76	45	96	55
17	42	37	56	57	52	77	36	97	42
18	50	38	54	58	63	78	69	98	49
19	49	39	43	59	52	79	52	99	69
20	49	40	48	60	38	80	60	100	45

Analizând rezultatele, se observă că viteza medie de deplasare este de 52 km/h, ceea ce înseamnă o depășire a limitei de viteză pe sectorul urmărit.

Tabel 3.6. Viteze critice P30,P50,P85

Viteza km/h	Nr. vehicule	Vehicule cumulate
27	4	4
31	1	5
36	1	6
38	2	8
39	1	9
40	2	11
41	3	14
42	3	17
43	6	23
44	1	24
45	3	27
46	3	30
47	1	31
48	7	38
49	6	44
50	8	52
51	7	59
52	10	69
53	2	71
54	2	73
55	3	76
56	1	77
57	2	79
58	4	83
59	1	84
60	6	90
61	1	91
62	2	93
63	1	94
64	1	95
65	1	96
67	1	97
69	2	99
72	1	100

În Tabelul 3.6 se observă că 52% din autovehiculele circulă cu viteze mai mici sau egale cu 50 km/h, viteza legală pe această stradă. Totuși, viteza percentilei 85 este de 59

km/h, ceea ce înseamnă o depășire cu 18% a vitezei legale, în condițiile în care din locul înregistrării până la intersecția cu strada Fagului mai sunt cca 300 m.

3.4. Recomandări privind amenajarea pragurilor de sol

Înainte de a amenajarea pragurilor care limitează viteza pe străzi, trebuie luate alte măsuri de calmare a traficului, cea mai utilizată și mai utilă fiind reducerea vitezei la 30 km/h prin intermediul indicatoarelor de avertizare și a marcajelor transversale. Dintre pietonii implicați în accidente, 5% mor la impact cu viteza de 30 km/h, iar la 50 km/h procentul este de 45% [80].

Prima zonă de 30 km/h a început ca un proiect pilot în Buxtehude, Germania, în 1983. După aceea, tot mai multe orașe europene au început să aibă zone în care viteza a fost restricționată la 30 km/h. Primul oraș european care a stabilit o limită de 30 km/h la nivelul întregului oraș a fost Graz – Austria, în 1992.

Majoritatea orașelor din Europa au la ora actuală zone mai mici sau mai mari cu viteză de 30 km/h. Schimbările din marile orașe urmează trendul stabilit de Consiliul local din Edinburgh, Scoția, care a decis extinderea reducerii de viteză la 20 mph (32 km/h) pe cca 80% din străzile orașului, incluzând întregul centru. Parisul a anunțat, de asemenea, în vara anului 2014, introducerea zonelor cu viteza restricționată în cea mai mare parte a orașului, cu excepția câtorva artere principale. Conform datelor oferite de ETSC European Transport Safety Council, în Marea Britanie 13 milioane de persoane, iar în Elveția 38% din populație trăiesc în zone în care autoritățile locale au introdus sau sunt în curs de a introduce restricții de viteză la 20 mph [15].

Avantajele pe care le aduce această restricție de viteză se referă în special la calitatea vieții. Va crește siguranța pentru participanții vulnerabili la trafic, scade consumul de combustibil, scade zgomotul. Va crește emisia de hidrocarburi, dar va scădea cea de CO₂. Deși s-ar putea spune că se formează ambuteiaje, experiența unor orașe mult mai aglomerate decât cele din țara noastră a dovedit că se reduce numărul de cicluri opriri-porniri, circulându-se ordonat cu viteză redusă.

Problema care apare este legată de respectarea acestei restricții în țara noastră. În toate țările în care s-a aplicat, pentru început, au existat campanii de control în trafic. După o perioadă, conducătorii auto s-au adaptat situației.

Se recomandă instalarea pragurilor de sol numai după ce s-a recurs la calmarea traficului cu indicatoare, marcaje de reducere a vitezei sau alte forme de calmare a traficului și acestea s-au dovedit ineficiente. Pragurile creează un disconfort destul de mare, chiar dacă se respectă viteza redusă, atât persoanelor care suferă de afecțiuni ale coloanei vertebrale, cât și locuitorilor din zona cu prag.

Nu se vor amenaja praguri de sol fără efectuarea unui studiu de viteză. După cum s-a arătat, problema de pe strada implicată trebuie să fie reală. Se vor determina viteza medie de pe stradă, viteza percentilei 85 și valorile cu care se depășește viteza legală.

La cel mult doi ani de la amplasarea pragurilor se va analiza eficiența lor și modul în care este afectat mediul prin studii care vor cuprinde:

- studiu de trafic sumar, care va urmări modificarea valorilor de viteză pentru percentila 85 și modificările de volum ale traficului – un asemenea studiu de trafic este minimum de monitorizare și evaluare;
- colectarea datelor despre emisiile de noxe și vibrații;
- anchete pentru obținere a feed-back-ului de la rezidenți și utilizatori ai străzii, atât de pe strada în cauză, cât și de pe rutele alternative (străzi paralele, fără praguri), dacă acestea există.

Pragurile vor avea înălțimea maximă la centru de 75 mm și o lungime de minim 3,50 m. O lungime mai redusă creează probleme mașinilor mai lungi și celor cu gardă joasă, la fel și persoanelor cu afecțiuni ale spatelui și gâtului.

Ecuția pentru pragul de formă parabolică este: [70]

$$Y = K * H * x * (W - x) / W^2 \quad (\text{ecuația 3.1})$$

unde H – înălțimea celui mai înalt punct;

W – lungimea pragului de sol;

K – coeficient de pantă (între 1-4).

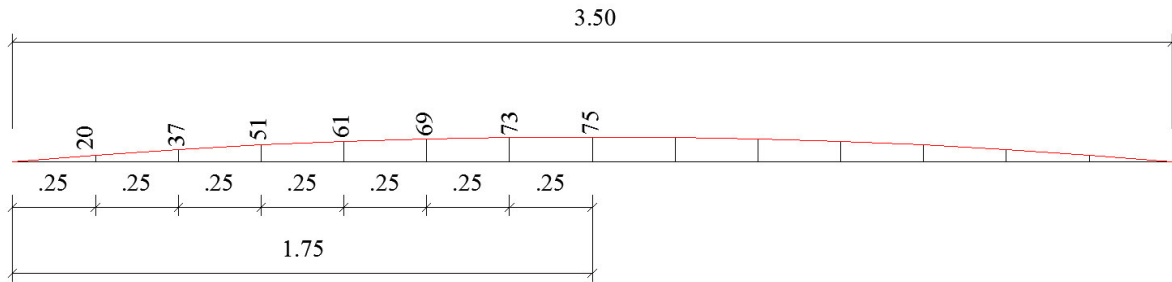


Figura 3.31. Dimensiuni recomandate pentru praguri de sol $V = 30$ km/h

Nu se vor amplasa pe străzi cu o declivitate mai mare de 5%.

Primul prag de pe stradă se va amplasa la maxim 100 m de la intrarea pe stradă, astfel încât să nu crească viteza autovehiculelor prea mult și să frâneze brusc.

Distanța minimă față de intersecție este de 25-30 m, pentru a nu crea probleme de vizibilitate, de atenție sau de blocare a intersecției și pentru a nu obliga biciclistii să negocieze rampele în timp ce trebuie să vireze la stânga.

În cazul sectoarelor scurte de străzi, până la 250 m, este suficient un prag, amplasat pe la jumătatea străzii, astfel încât reducerea de viteză să fie efectivă pe toată strada, nu doar la intersecție. Pe străzi mai lungi se vor amplasa la distanțe de 100-150 m între ele.

Pragurile nu se vor amplasa la o distanță mai mică de 15 m de trecerile de pietoni, pentru că mulți dintre conducătorii auto au tendința să fie atenți la modul în care traversează pragurile și nu mai observă pietonii de pe trecere. Pentru trecerile de pietoni cu istoric de accidente repetate, se recomandă realizarea trecerilor de pietoni pe praguri cu suprafață dreaptă și rampe drepte, având o lățime de 4 m și rampe cu înclinare de 1:15.

Pragurile nu se vor amplasa în zone lipsite de vizibilitate. Se recomandă iluminarea lor.

Indicatoarele de avertizare că urmează denivelare pentru reducerea vitezei și de reducere a vitezei se recomandă să fie amplasate la o distanță de 25 m de prag pentru pragurile izolate, precum și la primul dintr-o serie de praguri, specificând pe ce distanță se întinde zona cu praguri. Se mai amplasează indicator dacă distanța în cadrul seriei este mai mare de 150 m sau pragul următor nu se vede de la precedentul prag.

Pragurile trebuie să fie uniforme în toată rețeaua. Pragurile de sol cu secțiune sinusoidală și parabolică sunt mai dificil de executat decât cele circulare și cele cu suprafață plată și rampe drepte, de aceea se recomandă utilizarea unui șablon metalic.

Pragurile din asfalt tind să se deformeze în timp, pe direcția fluxului major de trafic, astfel încât trebuie întreținute permanent. La execuție trebuie să se asigure o bună aderență între suprafața carosabilă existentă și pragul care se toarnă.

Marcajele nu au voie să lipsească de pe praguri. În cazul îndepărtării lor din varii motive, se va realiza o semnalizare provizorie suplimentară pentru a avertiza conducătorii auto de prezența lor. Se va marca pe laterale cu marcaj alb, care dă senzația de îngustare, astfel încât să oblige conducătorii auto să încetinească. În Figura 3.32 se propune o modalitate de marcare a pragului de sol.

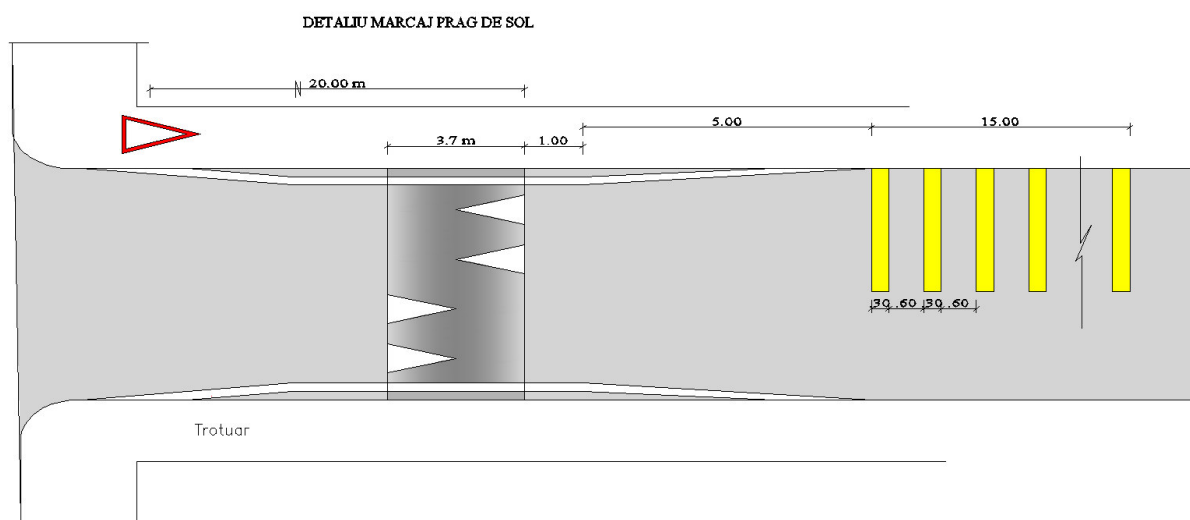


Figura 3.32. Propunere marcaj prag de sol

Permanent, în municipiul Cluj-Napoca, rezidenții de pe diferite străzi solicită montarea unor praguri de sol, în asemenea măsură încât o evidență exactă a lor devine aproape imposibilă. Acestea pot fi binevenite pentru o parte din locuitorii străzilor respective, dar s-ar putea să reprezinte o sursă de neplăceri pentru cealaltă parte, pentru participanții la trafic, alții decât respectivii locuitori sau pentru locuitorii străzilor învecinate.

Pragurile de sol trebuie implementate doar acolo unde problema este măsurabilă, nu doar percepută. De aceea este necesară efectuarea unui studiu de trafic sau cel puțin

a unor măsurători de trafic pe 24 ore, în zile cu maxim de trafic, pentru determinarea vitezei medii de pe stradă și a valorilor cu care se depășește viteza legală.

Pragurile de sol ar trebui instalate semestrial sau o dată pe an, în număr fix, stabilit pe baza bugetului. Sistemul de prioritizare poate fi utilizat pentru ierarhizarea străzilor care solicită acest tip de măsură. Reprezentantul semnatarilor cererii va fi ținut la curent cu starea instalării de praguri.

În cazul în care este necesară scoaterea pragurilor, deoarece se constată că sunt ineficiente sau produc probleme mai mari decât se admite, scoaterea lor nu se va face înainte de 1 an după instalare.

În cazul în care pe strada vizată există trafic în comun, se va lua în calcul posibilitatea instalării de perne de viteză, mai adecvate trecerii vehiculelor mari decât pragurile de sol.

Pentru o mai bună repartizare a pragurilor de sol în municipiul Cluj-Napoca și o bună gospodărire a bugetului local, am înaintat către Primăria Municipiului Cluj, cu numărul de înregistrare 157312/44/24.04.2015, o propunere de stabilire a unei modalități de amplasare a pragurilor și a unor criterii de prioritizare a cererilor locuitorilor. Aceasta este însoțită și de o propunere de încadrare a cheltuielilor suportate de către administrație într-un buget care să includă și participarea cetățenilor, modalitate aplicată în SUA, adaptată pentru municipiul Cluj-Napoca [7].

Bugetul prevăzut pentru instalarea pragurilor de sol poate fi majorat prin participarea locuitorilor străzii la costurile necesare execuției. Proiectarea și marcarea pragurilor de sol se va realiza de către administrator.

Costurile pot fi împărțite între locuitori și administratorul străzilor (Primăria Cluj-Napoca) funcție de prioritizarea străzilor, după cum urmează (Tabel 3.7):

Tabel 3.7. Împărțirea costurilor între administrație și locuitori

Punctaj conform criteriilor de prioritizare		Procent suportat de administrație
Varianta A	Varianta B	
Peste 9	Peste 110	100%
8-9	90-110	75%
6-7	80-90	30%
Sub 6	Sub 80	0%

Pentru a obține amplasarea unui prag de sol, trebuie mai întâi ca minim două treimi din locuitorii străzii sau administrații de blocuri să susțină instalarea unor praguri de sol pentru limitarea vitezei, fapt dovedit printr-o cerere semnată de aceștia și susținută de o persoană de contact.

Străzile pe care ar urma să fie amplasate vor trebui să îndeplinească anumite condiții:

- Strada să nu aibă mai mult de o bandă de circulație pe sens;
- Strada să asigure accesul la locuințe sau spații comerciale;
- Declivitatea maximă să nu depășească 5%, pentru a nu favoriza pierderea controlului mașinii la urcare/coborâre;
- Strada trebuie să aibă scurgerea apelor asigurată;
- Cel puțin 15% dintre vehicule să depășească cu minim 10 km/h limita legală de viteză;
- Peste 20% din participanții la trafic să nu fie locuitori ai străzii respective.

În ceea ce privește amplasarea lor, se impun următoarele condiții:

- Pragul nu va fi amplasat în dreptul unei alei de acces, a porților de acces la proprietăți sau în intersecție.
- Pe zona de amplasare nu vor fi cămine de vizitare sau hidranți.
- Sursa de lumină existentă este un avantaj pentru localizarea pragurilor. Se recomandă iluminarea pragurilor pentru o mai bună vizibilitate.
- Amplasarea pragului de sol nu se va face în curbe în plan, pe curbe de racordare verticală cu probleme de vizibilitate sau în apropierea acestora.
- Pentru a asigura reducerea vitezei pe toată strada, nu doar punctual, se vor amplasa mai multe praguri pe o stradă, funcție de lungimea acesteia:
 - pe străzi sau sectoare scurte (150-250 m) – 1 prag, poziționat aproximativ la mijloc;
 - pe străzi sau sectoare cu lungime moderată (250-500 m) – 2 praguri;
 - pe străzi sau sectoare lungi (500-1000 m) – 3-4 praguri;
 - pragurile se vor amplasa la distanțe de 100-150 m.

Am propus ca prioritizarea străzilor pe care să se amplaseze praguri să se facă pe baza unui punctaj și s-au oferit două variante de calcul a acestuia, după cum urmează:

Varianta A. Criterii de prioritizare

a) Accidente

Tabel 3.8. Punctaj acordat funcție de numărul de accidente

Număr de accidente raportate în ultimii doi ani, legate de viteza excesivă	Puncte acordate
Sub 4	1
4-6	2
6-10	3
10-15	4
Peste 15	5

b) Viteza

Tabel 3.9. Punctaj acordat funcție de viteză

Diferența de viteză km/h față de viteza limită legală (în 24 de ore)	Puncte acordate
10-15	4
15-20	6
Peste 20	8

c) Trafic – Volumul de trafic luat în considerare este pe ambele sensuri de circulație.

Tabel 3.10. Punctaj acordat funcție de trafic

Număr de vehicule/h	Puncte acordate
Sub 50	0
50-200	1
201-300	2
301-400	3
401-500	4
Peste 500	5

d) Vecinătăți

Se acordă 1 punct pentru următoarele situații:

- școli pe o rază de 500 distanță m față de locația propusă;
- generator de pietoni (centre de cumpărături, parcuri) pe o rază de 300 m distanță;
- lipsa trotuarelor sau trotuare sub 1,00 m.

Varianta B. Criterii de prioritizare

Tabel 3.11. Calcul punctaj prioritizare

Procentul de rezidenți care este de acord cu proiectul	nr. puncte = procente (de ex. 75% = 75 puncte)
Numărul de accidente datorate vitezei excesive în ultimul an	nr. puncte = nr. accidente x 2
Există restricție la 30 km/h	da : +2 puncte, nu : -2 puncte
Procent de vehicule care depășesc viteza legală cu min. 10 km/h	nr. puncte = procente (de ex. 25% = 25 puncte)
Proximitatea față de școli sau parcuri de joacă	da : +5 puncte, nu : 0 puncte
Dacă se găsește pe traseul transportului în comun	da : -5 puncte, nu : 0 puncte
Trotuare	da : 0 puncte, nu : +2 puncte
Piste biciclete	da : 0 puncte nu : +1 punct
Trafic	sub 50 vehicule/h : 0 puncte 50-200 vehicule/h : 1 punct 250-400 vehicule/h : 2 puncte peste 400 vehicule/h : 3 puncte

O parte din pragurile de sol pot fi înlocuite în anumite cazuri cu marcaje 3D (Figura 3.33). Avantajul acestora este lipsa zgomotului și a daunelor pe care le pot produce autovehiculelor, dar au dezavantajul că după o vreme își pierd o mare parte din efect, conducătorii auto care parcurg mai des rutele respective fiind deja obișnuiți cu existența lor.

Pot fi utilizate experimental, până la instalarea unor praguri fizice, în cazul în care se constată că sunt eficiente.



Figura 3.33. Praguri de viteză iluzie [20]

3.5. Concluzii

În ingineria traficului cei mai importanți factori umani sunt considerați acuitatea vizuală și procesul de reacție. Reacțiile participanților la trafic depind de modul în care ei percep situația în care trebuie să ia anumite decizii. Cel mai important factor care determină reacția este cel vizual. Întâi observăm, apoi auzim și reacționăm. Dacă mesajele din trafic sunt întărite prin efecte vizuale, luarea unei decizii este mai ușoară, concentrarea este mai bună, iar efectul este îmbunătățit. Multe accidente au loc din cauza neatenției sau a incapacității de a lua decizii corecte în anumite condiții.

Pe lângă elementele proiectate ale drumului, concepute astfel încât să asigure vizibilitatea și parcurgerea traseului în condiții de confort și siguranță, sunt necesare anumite măsuri pentru protecția participanților la trafic.

Parapetele de siguranță sunt amplasate astfel încât să împiedice vehiculele și pietonii să pătrundă în zone periculoase. Instalarea sau îmbunătățirea sistemelor de protecție de pe drumuri pot oferi o reducere substanțială a accidentelor fatale și grave,

ținând seama de faptul că pe rețeaua secundară de drumuri din Europa au fost înregistrate 56% din totalul de accidente fatale și că pe aceste drumuri parapetele lipsesc. La noi în țară, în special pe drumurile de clasă tehnică inferioară, stâlpii de dirijare și parapetele lipsesc sau sunt foarte deteriorate. Capetele parapetelor nu sunt suficient de vizibile, astfel încât se transformă în adevărate capcane, deoarece atât racordurile înclinate, cât și capetele de parapet fără elemente tampon pot provoca răsturnarea sau străpungerea autovehiculelor. Standardele europene includ doar specificații pentru autoturisme și vehicule grele, fiind astfel neadecvate pentru motocicliști, care sunt deosebit de expuși în special în curbe. Aceștia prezintă un risc de 15 ori mai mare să moară decât ocupanții autovehiculelor în accidente localizate în curbe. Parapetele nu sunt trecute în statistici ca și cauză de accidente, dar sunt cauză provocatoare de deces sau răni deosebit de grave în caz de accident, prin impactul motociclistului cu stâlpii sau cu lisa parapetului. De aceea, parapetele trebuie completate cu elemente de protecție pentru motocicliști.

Marcajele sunt cea mai ieftină modalitate de a atrage atenția asupra unor potențiale situații în care este necesară o reacție rapidă. Conform unor analize cost-beneficiu, aportul de siguranță pe care îl aduc marcajele, respectiv rata de scădere a accidentelor, este semnificativ, raportat la costurile de investiție. Un studiu publicat în revista ITS International arată că utilizarea unor benzi de ghidare din marcaj, cu lățime de 15,25 cm, reduce cu 15-30% accidentele rutiere, comparativ cu situația utilizării benzilor cu lățime de 10 cm. Raportul beneficiu/cost în cazul benzilor de ghidare este de 33-55 \$ pentru fiecare 1 \$ cheltuit, similar cu cel al benzilor rezonatoare [ROSPA]. Indicatoarele, de asemenea, sunt eficiente din punct de vedere al raportului preț/efect. Pentru ambele sisteme este necesară întreținerea periodică. Deoarece culoarea galbenă semnifică o interdicție, pentru o mai bună evidențiere a zonelor cu depășire interzisă, se propune linia dublă continuă de tip F de culoare galbenă. Pentru o mai bună vizibilitate pe timp de noapte se poate hașura cu alb zona dintre linii (12 cm).

Iluminatul străzilor și al drumurilor oferă o soluție simplă și ieftină de reducere a numărului de accidente, cu un procent cuprins între 32%-55%.

Dintre măsurile de calmare a traficului, pragurile de sol au luat un mare avânt în ultimii ani. Totuși, în cea mai mare parte au fost instalate pur constructiv, fără a se face studii amănunțite sau un ghid pentru amenajarea lor. Cele din cauciuc, bumpere, mai potrivite pentru platforme și parcări, au fost instalate și pe străzi, dar, în general, nu fac

față traficului, distrugându-se rapid. Au început să se execute praguri din asfalt. Influența lor asupra reducerii vitezei depinde de dimensiunile lor, dar și de caracteristicile de amplasare. După studierea unor străzi din municipiul Cluj-Napoca pe care au fost amplasate praguri de sol din asfalt, s-au făcut o serie de recomandări legate de amenajarea acestora. Astfel, instalarea de praguri de sol este de preferat să se facă doar dacă alte metode nu au fost eficiente, deoarece creează un disconfort disproporționat. Se recomandă restricția de viteză la 30 km/h, prin indicatoare și marcaje. Nu se vor amenaja praguri de sol fără efectuarea unui studiu de viteză pe strada respectivă și se va măsura eficiența acestuia la cel mult doi ani după instalare. Pragurile vor avea înălțimea maximă la centru de 75 mm și o lungime de minim 3,50 m. O lungime mai redusă creează probleme mașinilor mai lungi și celor cu gardă joasă, la fel și persoanelor cu afecțiuni ale spatelui și gâtului. Distanța minimă de amplasare față de intersecție va fi de 25-30 m, iar cea maximă de 100 m, iar distanța între praguri pe un sector nu va depăși 100-150 m. Marcajele vizibile sunt absolut obligatorii și se recomandă iluminatul lor.

La amenajarea pragurilor de sol în orașe se pot împărți costurile între administratorul străzilor și rezidenți, funcție de gravitatea situației, astfel încât s-a propus o metodologie de stabilire a unor criterii de prioritizare a cererilor locuitorilor, funcție de vitezele de pe stradă, numărul de accidente, profilul străzii etc.

Capitolul 4

ANALIZA PARTICIPANȚILOR VULNERABILI ÎN TRAFIC

Conform clasificărilor din statisticile Uniunii Europene, participanții la trafic se împart în șoferi (această categorie include persoanele care conduc orice vehicul motorizat sau nu, inclusiv cu tracțiune animală și biciclete), pasageri (persoane aflate în vehicule în afara șoferului) și pietoni. Demografic, se consideră copii cei sub 18 ani, adulți tineri între 18-39 ani, adulți între 40-64 ani, iar cei vârstnici sunt cei peste 65 de ani.

Conform Organizației Mondiale a Sănătății, riscul este o funcție de patru elemente: expunerea, probabilitatea unui accident, probabilitatea de rănire și rezultatul rănirii.

Deși toți participanții la trafic sunt supuși riscului de a fi răniți sau uciși în accidente de circulație, există diferențe mari între diferite categorii de participanți la trafic.

Conducătorii auto și motocicliștii, pentru obținerea permisului de conducere urmează cursuri și dau examen, astfel încât ei cunosc, sau ar trebui să cunoască legislația, Codul rutier și riscurile pe care le presupune orice manevră efectuată în trafic. Pe de altă parte, pietonii și bicicliștii circulă în trafic fără a urma cursuri speciale, doar învățarea prin experiență și unele noțiuni care li s-au amintit în timpul școlii. De aceea, atitudinile pe care le prezintă aceștia în trafic sunt urmarea educației pe care o au și a instinctului de conservare. Copiii învață atitudinile pe care le observă la părinți și este foarte dificil să își schimbe anumite abilități și atitudini dobândite la vârste mici. Pentru a-i putea proteja, sunt necesare campanii de educare, elemente de protecție și aplicarea legii cu orice ocazie.

Cei mai expuși sunt pietonii și cei pe două roți, comparativ cu cei care călătoresc cu diferite vehicule, în special în țările în care traficul este variat și are intensitate mare, asociat și cu lipsa de separație între diferiții participanți la trafic. O mare problemă o reprezintă circulația în comun a utilizatorilor nemotorizați și a motocicliștilor, cu autovehiculele mai rapide. În afară de faptul că viteza de deplasare și masa sunt diferite, de multe ori elementele specifice circulației lor (trotuare, piste de cicliști) lipsesc sau

sunt amenajate defectuos. Conducătorii auto, de multe ori, nu îi observă. În plus, mulți dintre pietoni și bicicliști își asumă riscuri, prin comportamentul inadecvat, apărut atât din teribilism sau lipsă de considerație față de ceilalți participanți la trafic, cât și din ignoranță, din necunoașterea reglementărilor legale.

Un grup de utilizatori ai drumurilor poate fi definit ca vulnerabil din mai multe puncte de vedere:

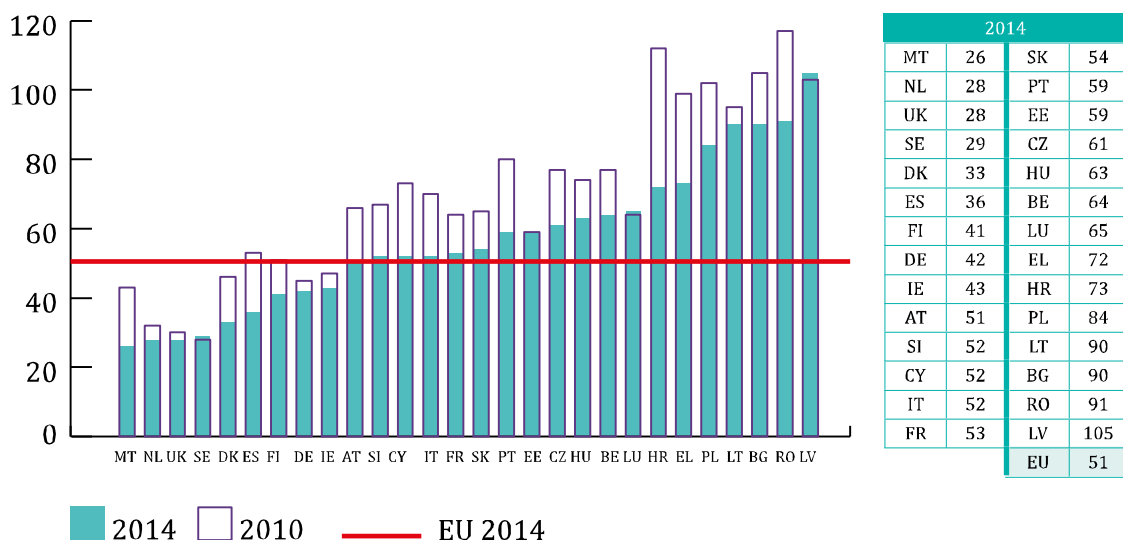
- după protecția din trafic: pietonii și bicicliști, care nu sunt protejați de o caroserie, ceea ce implică o diferență mare de masă în cazul unei coliziuni cu orice alt participant la trafic;
- după capacitatea de a îndeplini sarcini: copii și vârstnici – capacitatea lor de a îndeplini anumite sarcini, în special care implică atenție distributivă, viteză de reacție și concentrare, fiind mai redusă decât în cazul adulților.

Evident, există diferențe regionale și naționale referitoare la distribuția mortalității participanților la trafic, cei vulnerabili fiind mult mai expuși în țările mai puțin dezvoltate (cu venit scăzut și mediu). De exemplu în India, țară cu nivel mediu inferior, peste 80% din numărul total de decese este reprezentat de utilizatorii vulnerabili, majoritatea fiind pietoni. În Thailanda, în 70% din accidentele fatale sunt implicați motocicliști [19].

România este o țară cu venit mediu superior, conform datelor furnizate de Banca Mondială, la fel ca Thailanda [11], dar proporția de implicare a participanților la trafic este diferită.

Din punct de vedere al ratei accidentelor fatale, cel mai utilizat mod de a compara nivelul de siguranță al țărilor, în Uniunea Europeană s-a ajuns în anul 2014 la 51 decese/milion de locuitori, cea mai scăzută valoare din oricare regiune din lume. Cea mai scăzută valoare este în Suedia, Olanda, Marea Britanie și Malta, de 30 decese/milion de locuitori. La polul opus se situează Lituania, România, Bulgaria și Letonia, cu peste 90 decese/milion de locuitori. Din anul 2010 s-a constatat o scădere mai lentă decât înainte a deceselor din trafic, în special în rândul țărilor cu o rată redusă a accidentelor fatale. (CARE, baza de date a UE).

Capitolul 4. Analiza participanților vulnerabili în trafic



Sursa: CARE (EU road accidents database).

Figura 4.1. Rata accidentelor fatale/stat membru UE 2010/2014

În perioada 2005-2010, proporția participanților la trafic implicați în accidente rutiere a fost următoarea:

- 62,6% șoferi;
- 18,8% pasageri;
- 18,5% pietoni.

Incluzând și vârsta participanților, rezultatele sunt conform Tabelului 4.1:

Tabel 4.1. Proporția participanților la trafic implicați în accidente fatale în România

[149]

	Șoferi [%]	Pasageri [%]	Pietoni [%]
Copii	16.3	31.4	52.3
Adulți tineri	72.5	19.0	8.5
Adulți	65.8	15.8	18.4
Vârstnici	32.7	13.8	53.5

Dintre persoanele implicate în accidente, 4,7% au decedat, 13,9 au fost răniți grav. 75% din persoanele implicate în accidente sunt bărbați cu vârsta medie de 33 de ani.

În concluzie, vom considera ca participanți la trafic vulnerabili pietonii, bicicliștii și motocicliștii. Participanți vulnerabili sunt și cei care conduc vehicule tractate de animale, dar prezența lor în trafic este tot mai redusă la noi în țară.

Dintre aceștia, copiii și vârstnicii sunt mai predispuși de a fi implicați în accidente mai grave, primii datorită lipsei lor de experiență, iar ceilalți datorită dificultăților de a îndeplini anumite sarcini în trafic, precum și datorită vulnerabilității fizice.

Faptul că în intravilan, în special în mediul urban, față de cel extravilan, există o populație mai densă și distanțele de parcurs până la destinație sunt mai scurte, numărul de pietoni și bicicliști este mare. În general, traficul din mediul locuit, în special din mediul urban, este mult mai complex decât cel din extravilan, solicitând puternic mental participanții la trafic, ceea ce se reflectă în numărul mare de accidente, chiar dacă decesele sunt mai puține decât în extravilan [93].

4.1. Pietoni

Pietonii sunt persoanele care circulă pe jos, astfel încât toată lumea este la un moment dat pieton, chiar dacă unii doar pentru perioade scurte de timp. În general, circulația pietonală poate fi clasificată în trei categorii:

- deplasare spre locul de muncă, școală etc.;
- activitate fizică;
- de plăcere.

Una din principalele probleme care apare este comportamentul pietonilor. De obicei, când oamenii merg pe jos, aleg cel mai scurt drum, iar dacă se deplasează cu un scop bine stabilit nu doresc să cheltuiască prea mult timp, astfel încât, de multe ori respectă regulile în măsura în care consideră că este necesar. Cea mai scurtă rută nu presupune obligatoriu utilizarea pasajelor sau trecerilor de pietoni, în special dacă acest lucru înseamnă o distanță suplimentară de mers. De asemenea, pot să nu respecte lumina roșie a semaforului, dacă așteptarea este mai lungă. În plus, pietonii tind să acorde mai puțină atenție traficului pe rutele familiare decât în împrejurări necunoscute. Copii pot să sară pe neașteptate pe drum, din joacă.

În anul 2013, 22% dintre victimele accidentelor în Uniunea Europeană au fost pietoni, cu doar 11% mai puțin decât în anul 2010. Cel mai mare procent s-a înregistrat în România și Letonia, de 39% (fig. 4.2) [119].

Capitolul 4. Analiza participanților vulnerabili în trafic

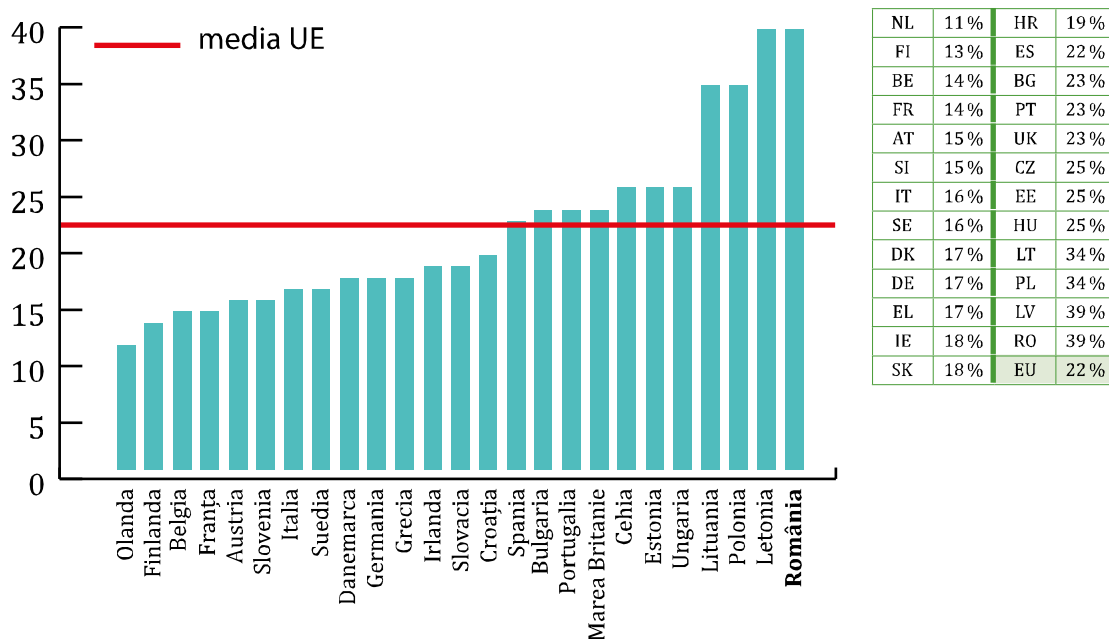


Figura 4.2. Rata accidentelor fatale/stat membru UE 2010/2014

Pietonii sunt expuși la cel mai mare risc în intravilan, marea majoritate, de 69%, fiind uciși în mediul urban. Dintre pietonii care au căzut victime accidentelor rutiere, 36% sunt femei.

După vârstă, s-a constatat că decesele sunt mult mai mari în rândul vârstnicilor, 44% dintre victime fiind peste 65 ani, în timp ce pentru grupa de vârstă sub 15 ani, procentul este de 4%, conform graficului din figura 4.3 [119].

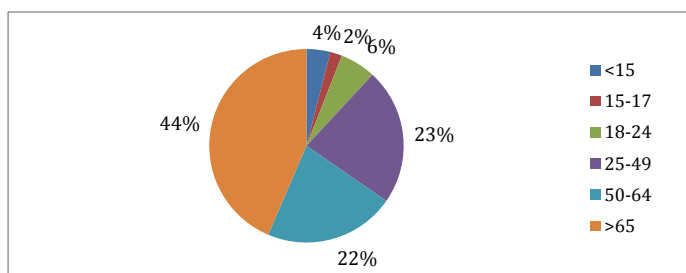


Figura 4.3. Repartiția procentuală a victimelor pietoni pe grupe de vârstă

Pietonii sunt numeroși și au anumite caracteristici care fac destul de dificil controlul acestora, singurele măsuri care se pot lua sunt cele de protejare a lor. Astfel, aceștia acoperă o plajă mult mai largă de vârstă decât conducătorii auto, care trebuie să aibă 18 ani împliniți, iar cei foarte în vârstă, de multe ori, nu mai conduc autovehicule, dar se deplasează. Nivelul de educație este foarte diferit, astfel încât comportamentul lor este divers.

Conform Codului Rutier, pietonii sunt obligați să se deplaseze numai pe trotuar, iar în lipsa acestuia, pe acostamentul din partea stângă a drumului sau cât mai aproape de marginea din partea stângă a părții carosabile, în direcția lor de mers, atunci când lipsește și acostamentul. Pietonii au prioritate de trecere față de conducătorii de vehicule numai atunci când sunt angajați în traversarea drumurilor publice prin locuri special amenajate, marcate și semnalizate corespunzător, ori la culoarea verde a semaforului destinat pietonilor. Traversarea drumului public de către pietoni se face perpendicular pe axa acestuia, numai prin locurile special amenajate și semnalizate corespunzător, iar în lipsa acestora, în localități, pe la colțul străzii, numai după ce s-au asigurat că o pot face fără pericol pentru ei și pentru ceilalți participanți la trafic [4]. Pe de altă parte, în special cei care nu au avut niciodată permis de conducere cunosc prea puțin regulile de circulație sau le acordă o importanță mai redusă, subapreciind efectele comportării lor asupra traficului.

Deși caracteristicile trotuarelor sunt reglementate prin standarde, în multe cazuri acestea nu sunt respectate. Acest lucru se întâmplă, în general, datorită faptului că s-a modernizat drumul în zona respectivă, iar gabaritul nu a permis întotdeauna respectarea condițiilor impuse. Astfel, conform standardelor SR 10144/1-90 *Străzi. Profiluri transversale. Prescripții de proiectare* și 10144/2-91 *Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare*, lățimea trotuarelor se stabilește în funcție de fluxul de pietoni din zonă, dar nu mai puțin de 1,00 m în mediul urban și 0,75 m în mediul rural. Fluxul de pietoni nu este întotdeauna măsurat, astfel încât în multe cazuri trotuarele sunt mai înguste decât necesarul, ceea ce implică trecerea pe carosabil a unor pietoni, în special atunci când aceștia sunt cu un cărucior sau sunt în scaun cu rotile.

Trotuarele trebuie să fie separate fizic de carosabil, prin fâșii libere, destinate plantațiilor și amplasării de instalații, a căror lățime variază între 1,40-2,50 m, funcție de categoria străzii. La străzile de categoria III și IV, aceste fâșii pot lipsi, dacă gabaritul străzii nu permite prezența lor. Pentru trotuarele care nu sunt adiacente construcțiilor

sau părții carosabile se prevăd fâșii de siguranță, cu lățimea de 0,25 m până la pomi și stâlpi și 1,00 m până la construcții învecinate sau alte căi de comunicație.

Lățimea trotuarelor din localitățile urbane este în mod curent cuprinsă între 1,00-5,00 m, lățime în care este inclusă și lățimea bordurii de încadrare. În localitățile rurale, trotuarele au lățimi cuprinse între 0,75-1,50 m.



Figura 4.4. Trotuare ocupate de autovehicule

De multe ori, însă, trotuarele sunt mai înguste. În plus, deși Codul rutier prevede în mod specific: "Este interzisă ocuparea trotuarelor cu vehicule immobilizate, iar când aceasta este permisă, conform indicatoarelor sau marcajelor, lățimea minimă a trotuarului lăsat la dispoziția pietonilor trebuie să fie de cel puțin un metru", acest lucru este rar respectat.

În multe cazuri suprafața circulabilă a trotuarelor este deosebit de degradată, astfel încât nu se poate circula în condiții de confort și siguranță.



Figura 4.5. Trotuare cu suprafețe degradate

4.1.1. Persoane cu handicap

În România, în anul 2011 existau 689.576 persoane cu handicap, dintre care 279.580 de persoane cu handicap fizic și somatic și 112.735 de persoane cu handicap vizual [137]. Conform Legii 448/2006, persoanele cu handicap nu au abilitățile necesare pentru a desfășura în mod normal activități cotidiene, necesitând măsuri speciale.

Normativul privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, NP 051-2012, se referă la persoanele cu dizabilități motrice, vizuale, auditive, persoanele cu capacități fizice și senzoriale diminuate și la persoanele cu handicap temporar și ocazional (persoane accidentate, femei însărcinate, persoane care transportă copii mici în brațe sau cărucior, persoane care transportă obiecte mari etc.).

Dimensiunile antropometrice pentru persoane cu handicap sunt conform Figurilor 4.6 și 4.7.

Normativul NP 051-2012 prevede o serie de caracteristici pentru amenajarea căilor pietonale, din care vom aminti doar câteva:

- a. lățimea trotuarelor – va fi cuprinsă între 0,90 m (pentru trafic redus într-un singur sens) și 1,80 m (pentru trafic constant în dublu sens). Pentru traficul în dublu sens vor fi de 1,50 m (frecvent) și 1,20 m (redus). Trotuarele cu lățimi mai mici de 1,80 vor fi prevăzute cu buzunare de așteptare și întoarcere având dimensiuni de 1,80-2,00 m, amplasate la fiecare 25,00 m;

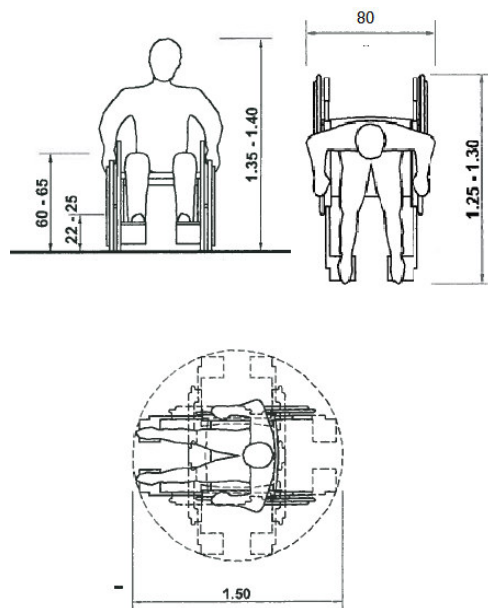


Figura 4.6. Dimensiuni antropometrice pentru persoane în fotoliu rulant [61]

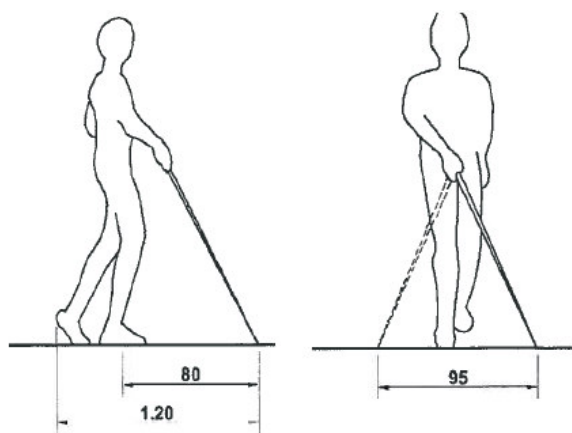


Figura 4.7. Dimensiuni antropometrice pentru persoane adulte cu baston alb [61]

- b. panta longitudinală nu va depăși 5%, iar cea transversală 2%. În cazul în care aceste valori nu pot fi respectate, se vor lua măsuri de amenajare (zone de odihnă, amenajare rampe);
- c. se va evita amplasarea de obstacole (mobiliu urban, bolarzi, stâlpi etc.) sau se vor marca astfel încât să fie detectate de nevăzători, iar gabaritul de liberă trecere să fie respectat (dimensiuni minime: lățime 90 cm, înălțime 2,10 m);
- d. rampele de acces pe trotuar vor avea o lățime de 1,50 m, în caz excepțional de 1,00 m. Diferența de nivel nu va depăși 20 cm, cu pantă de 8%, maxim 15%;

- e. se vor prevedea marcaje cu suprafețe de avertizare tactilo-vizuale la rampele de acces;
- f. pe străzile cu 4 benzi se vor prevedea insule de odihnă, cu dimensiuni minime de 1,50 x 1,50 m;
- g. se vor prevedea locuri de parcare speciale pentru persoanele cu handicap, având dimensiunile 3,70 x 5,40 m;
- h. se va prevedea o cale sau o linie de deplasare tactilă.

Toate aceste măsuri sunt destul de rar respectate. În mare parte din cazuri, circulația persoanelor cu handicap în scaun cu roțile sau a nevăzătorilor este aproape imposibilă, în condițiile în care există obstacole pe trotuar, iar rampele de acces pe trotuar, chiar și la trotuarele realizate mai recent, nu au dimensiuni corespunzătoare. În proiectarea străzilor sunt prevăzute facilități pentru pietoni, dar nu întotdeauna sunt asigurate cu gândul la pietoni.

În multe cazuri trotuarele sunt modernizate, reabilitate sau nou construite, dar datorită dificultăților și cheltuielilor necesare mutării utilităților, precum și pentru a păstra spațiul verde existent, se ajunge la situații neconforme, de includere a stâlpilor de curent sau a pomilor în spațiul destinat pietonilor.

Benzile și marcajele de ghidare tactilă sunt inexistente, iar nevăzătorii au ca reper doar bordurile. Cum de multe ori sunt parcate autovehicule atât în dreptul rampelor de acces, respectiv pe trotuar, deplasarea acestora este extrem de anevoioasă și am observat persoane care, în lipsa ghidajelor, se învârt pe loc, până ce o persoană binevoitoare reușește să îi îndrume în direcția dorită. Din aceleași motive, persoanele în fotoliu rulant aleg deplasarea pe carosabil, foarte periculoasă, deoarece, în multe cazuri, fotoliile rulante nu sunt prevăzute cu accesorii de tipul luminițelor albe și roșii.

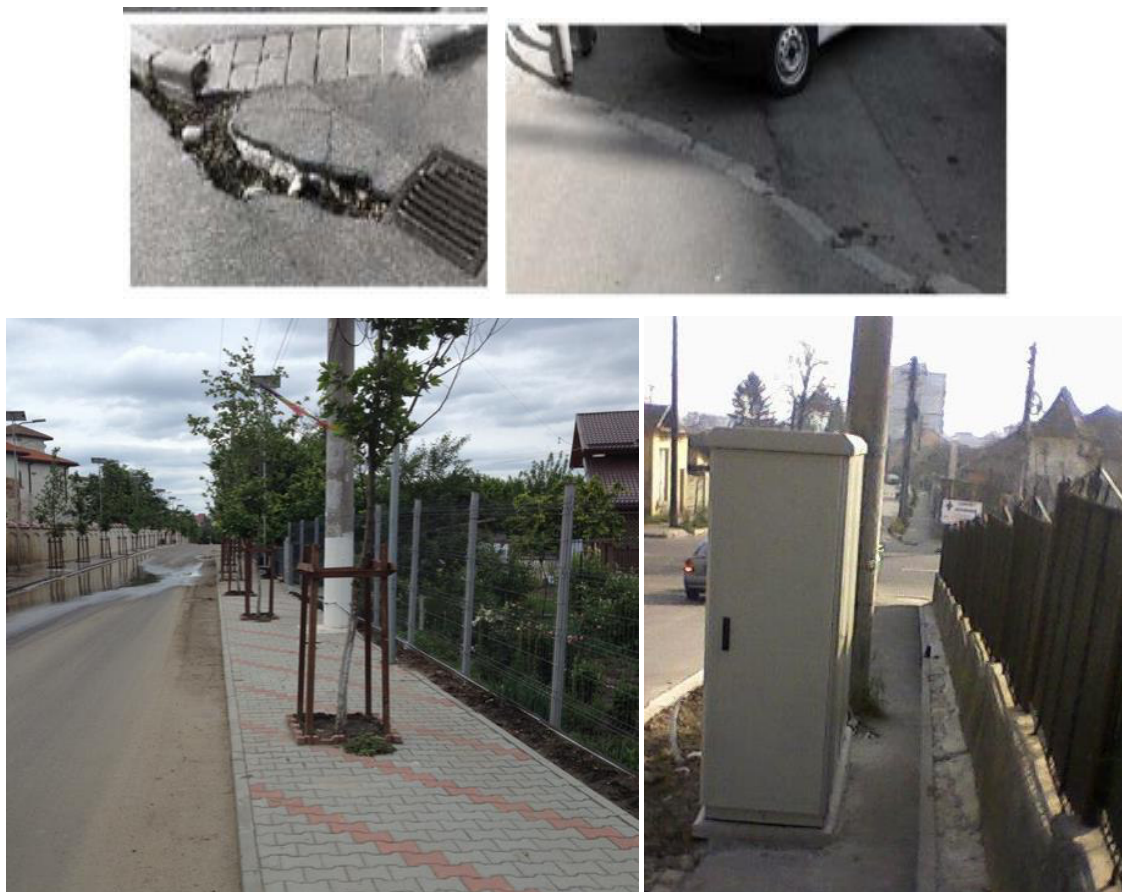


Figura 4.8. Exemple de trotuare cu obstacole

4.1.2. Treckeri de pietoni

Pe zona trecerilor de pietoni, indiferent de tipul acestora, pietonii au prioritate față de vehicule. Din acest motiv, există pietoni care consideră că au drepturi absolute pe trecerea de pietoni și se aruncă, practic, de pe trotuar, pe carosabil fără un avertisment prealabil fără să se asigure de absența vehiculelor în preajmă. În ce privește alegerea drumului mai scurt, o parte din pietoni nu sunt capabili să își aprecieze corect posibilitățile fizice și nici pericolul, respectiv viteza autovehiculelor, când aleg să traverseze prin locuri nepermise, fapt dovedit și de accidentele petrecute prin surprinderea pietonilor de mașini apărute "din senin".

Simpla existență a trotuarelor și trecerilor de pietoni nu sunt o garanție a eficienței acestora. Sunt necesare măsuri fizice care să limiteze comportamentele riscante ale pietonilor, care să sporească atenția conducătorilor auto și o educație corespunzătoare în acest sens. Nu în ultimul rând, sancțiunile sunt foarte importante, aplicate atât pietonilor, cât și celorlalți participanți la trafic. În ultima perioadă au avut

loc multe accidente pe treceri de pietoni, datorate atât șoferilor neatenți, cât și condițiilor nefavorabile de amplasare a trecerilor de pietoni.

În acest context, realizarea de treceri de pietoni în zone bine gândite, chiar dacă deranjează conducătorii auto, este esențială. Trecerile de pietoni trebuie amplasate în locuri care sunt utilizate deja de pietoni frauduloși. O bună proiectare a acestora este importantă.

Principalele tipuri de treceri de pietoni amenajate sunt:

a. Zebra

Este cea mai întâlnită dintre trecerile de pietoni și este o fâșie de trecere de pe o parte pe alta a străzii/drumului, marcată cu dungi albe, paralele cu sensul de mers, conform Figurii 4.9.

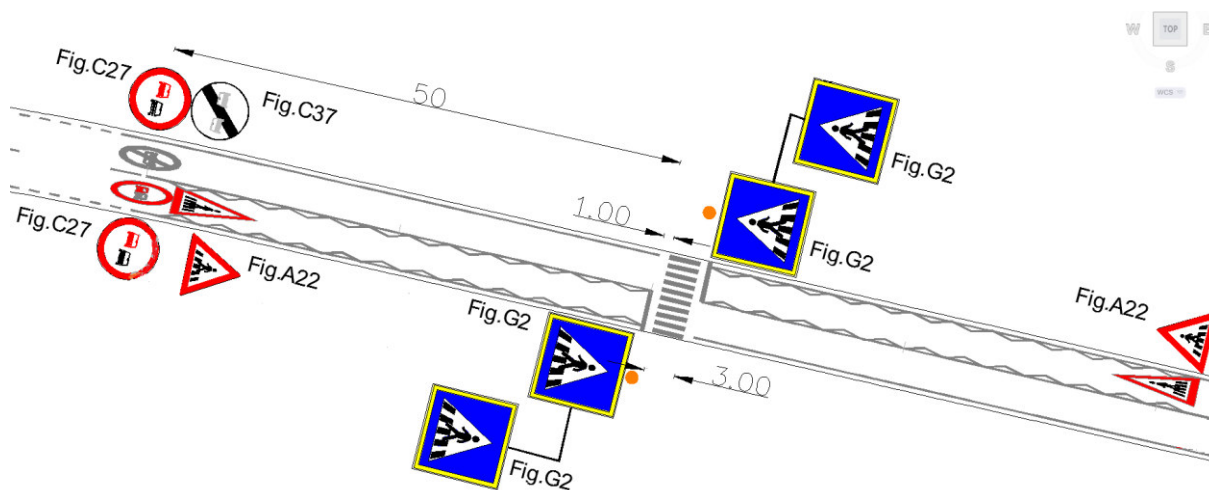


Figura 4.9. Amenajare trecere de pietoni tip zebra

Lățimea trecerii de pietoni este de 3,00 m pentru viteze mai mici de 50 km/h și de 4,00 m pentru viteze mai mari de 50 km/h, conform SR 1848-2004, *Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere*, conform Figurii 4.10.

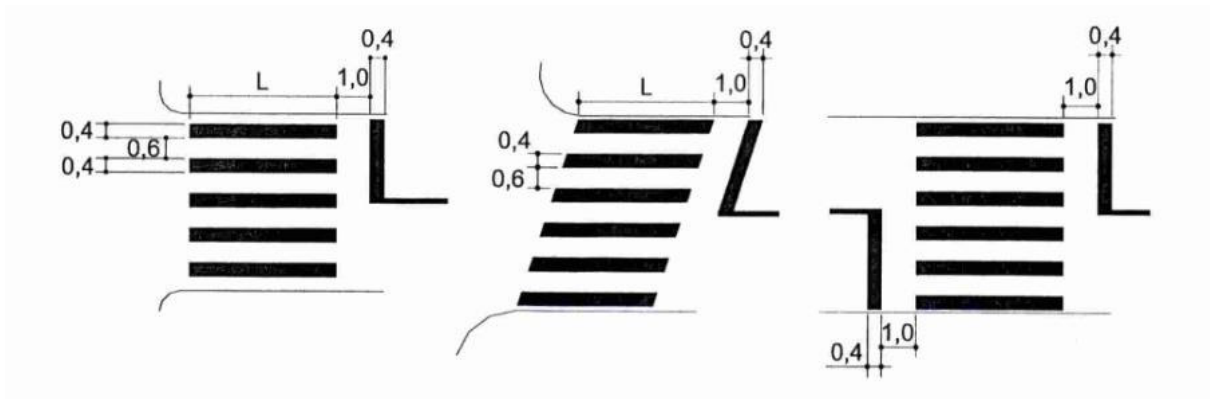


Figura 4.10. Marcaj treceri de pietoni (SR 1848-7)

Avantaje:

- timpi variabili de așteptare, care pot fi și 0 dacă traficul este redus, atât pentru pietoni, cât și pentru autovehicule;
- costuri reduse de implementare și întreținere;
- se regăsesc în toată lumea.

Dezavantaje:

- creează nesiguranță, în special pe drumuri cu mai multe benzi de circulație;
- pe străzi cu trafic mare de vehicule sau pietoni pot produce ambuteiaje.

Trecerile de pietoni sunt prevăzute cu indicator de avertizare, prevăzut cu lumini intermitente.

Pot fi prevăzute cu marcaj zig-zag sau cu triunghiuri (dinți de dragon), pe o lungime de minim 50 m, care împiedică depășirea în zona respectivă, astfel încât trecerea să fie mai sigură, în special pe sectoare de drum național care traversează localități.

În cazul trecerilor de pe străzi/drumuri cu mai multe benzi de circulație, la mijloc se poate amenaja o insulă de odihnă, care permite parcurgerea în etape a traversării și este utilă în special persoanelor vârstnice, copiilor și persoanelor cu handicap. De asemenea, dacă se amenajează decalat, obligă pietonii să se asigure, aceștia fiind cu fața spre trafic.

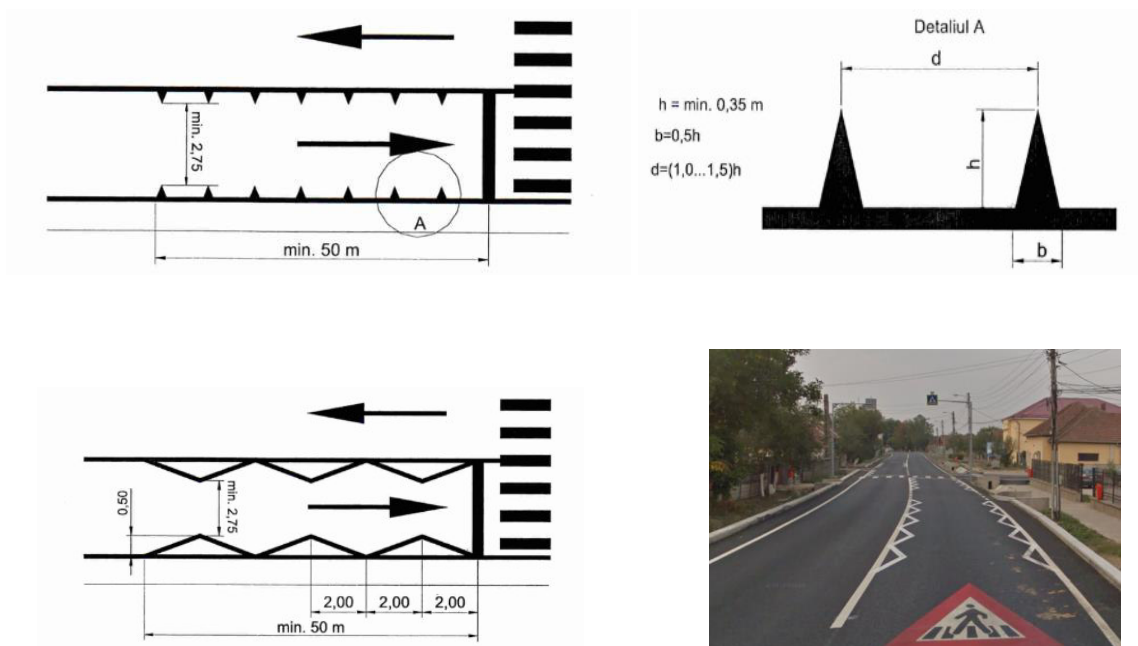


Figura 4.11. Marcaj avertizare trecere de pietoni (SR 1848-7).

Gepiu, pe drumul național DN79



Figura 4.12. Trecere de pietoni cu zonă de odihnă

De ajutor sunt și butonii reflectorizanți de pe conturul trecerii de pietoni, dar care au dispărut în ultima perioadă de pe străzile noastre.



Figura 4.13. Trecere de pietoni cu butoni luminoși [30]

b. Pelican (Pedestrian Light Controlled Crossing)

Acestea sunt trecerile de pietoni semaforizate. Având aceleași caracteristici și moduri de amenajare ca și trecerile de tip zebra, sunt dotate în plus cu instalații luminoase care reglează traficul, atât pentru pietoni, cât și pentru vehicule. Semafoarele pentru pietoni au două faze: lumina roșie însemnând Stop și cea verde, care permite traversarea. Pentru vehicule există și lumina galbenă, care face trecerea între cele două faze.



Figura 4.14. Treceri de pietoni semaforizate în Cluj-Napoca

Avantaje:

- siguranță în plus pentru pietoni;
- reglarea trecerilor, atât pentru pietoni, cât și pentru vehicule.

Dezavantaje:

- fragmentarea fluxurilor de circulație, putând genera ambuteiaje;

- timpi de așteptare constanți, indiferent de trafic.

Trecerile semaforizate (Pelican) pot avea buton de control al traficului, acționat de pietonii care doresc să traverseze, ceea ce reglează și timpii de așteptare.

c. Puffin (Pedestrian User-Friendly Intelligent crossings)

Sunt treceri de pietoni cu semafor și control al fazei de traversare, dar luminile care controlează pietonii sunt pe partea lor de stradă, nu peste drum, ca la trecerile Pelican, ceea ce încurajează pietonii să se uite în direcția traficului. Se utilizează în special în Marea Britanie.

Avantaje:

- nu sunt timpi morți de așteptare;
- reglează traversările.

Dezavantaje:

- pietonii pot fi ușor confuzi, neobservând luminile de semafor.

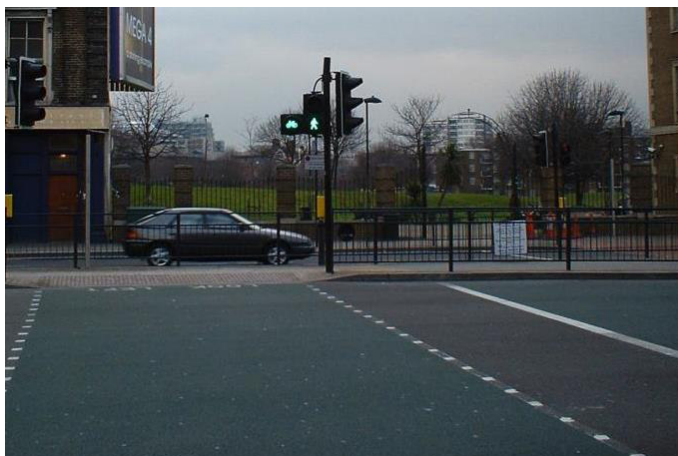


Figura 4.15. Trecere de pietoni Puffin [65]

d. Tucan (Two-Can Cross)

Sunt treceri semaforizate, amenajate pentru pietoni și bicicliști. Pot fi amenajate ca și Pelican sau ca și Puffin.

Figura 4.16. Trecere de pietoni Tucan



Ca parte integrantă a rețelei pietonale, trecerile de pietoni trebuie să îndeplinească niște condiții minime [62]:

- menținerea unui gabarit corespunzător;
- suprafața stabilă și fermă, rezistentă la alunecare;
- fără guri de scurgere, cămine sau alte denivelări;
- să fie amplasate pe distanța cea mai redusă.

Conducătorii auto trebuie să observe cu ușurință trecerile de pietoni, astfel încât să poată adapta viteza și să fie atenți la posibii pietoni care pot păși pe carosabil. Distanța de vizibilitate minimă pentru conducătorii auto depinde de viteza de circulație și de timpul de reacție, conform Tabelului 4.2. [62]

Tabel 4.2. Distanța de vizibilitate la apropierea de trecerea de pietoni

Viteza (km/h)	Distanța de vizibilitate la apropierea de trecerea de pietoni	
	$t_r = 2 \text{ s}$	$t_r = 1,5 \text{ s}$
10	6	5
20	14	11
30	23	19
40	35	30
50	45	40
60	65	55
70	85	70
80	105	95

t_r = timp de reacție

În cazul celor mai multe treceri, pietonii trebuie să aștepte o pauză în fluxul de trafic, pentru a putea traversa, ceea ce presupune o bună vizibilitate, dar și o bună apreciere a vitezei de deplasare a vehiculelor. Această distanță de vizibilitate pentru traversare trebuie să asigure o traversare în condiții de siguranță a pietonilor și se calculează cu relația 4.1 [62]:

$$D_{vt} = D_t/v * V/3,6 \quad (\text{ecuația 4.1})$$

unde:

Dvt = Distanța de vizibilitate la traversare [m]

Dt = distanța de traversat [m]

v = viteza de mers [m/s]

V = viteza vehiculelor percentila 85 [km/h].

Distanța de vizibilitate trebuie calculată cu atenție, ținând seama de faptul că linia de vizibilitate a pietonilor poate fi blocată de obstacole, permanente sau temporare. Viteza de mers poate varia, funcție de pieton, de condițiile de mediu, densitatea fluxului pietonal etc., astfel încât se va considera viteza celui mai lent pieton. De asemenea, viteza limită legală nu este și cea cu care se circulă în realitate, aceasta din urmă fiind deseori mai mare. Dacă aceste distanțe de vizibilitate nu pot fi asigurate, se vor introduce refugii pentru pietoni sau modalități de calmare a traficului. Dacă nici una din acestea nu poate fi implementată, nu se va amenaja trecerea de pietoni.

Pentru studiile de amenajare a traversărilor de străzi de către pietoni se consideră viteza de mers de 1,2 metri/secundă. Pe măsură ce densitatea pietonilor scade, viteza de deplasare crește, în timp ce suprafața aferentă locului de traversare descrește pe pieton, până la un punct critic, după care mișcarea este supusă unor restricții, datorită lipsei de spațiu.

Timpu necesar traversării străzii de către grupurile de pietoni (3-6 pietoni în rând) este dat de relația 4.2 [152]:

$$t_{tp} = \frac{L_p}{v_p} + 3 + 2(n-1) \quad [\text{secunde}] \quad (\text{ecuația 4.2})$$

unde:

L_p – distanța de traversare pentru pietoni [m];

v_p – viteza de traversare a pietonilor [m/s];

3 – numărul mediu de secunde necesar observării intervalului între autovehicule care ar permite traversarea pentru primul rând de pietoni;

n – numărul de grupuri de pietoni;

$2(n-1)$ – două secunde între rânduri necesare pentru traversarea restului rândurilor (n-1) grupuri.

Întrebarea care trebuie pusă nu este dacă să marcăm o trecere de pietoni sau nu, ci care ar fi cele mai eficiente măsuri care să ajute pietonii să traverseze strada în siguranță.

Un studiu a fost realizat la Universitatea din Carolina de Nord pentru Federal Highway Administration (FHWA), bazat pe 5 ani de colectare de date la 1000 de treceri de pietoni marcate ca atare și 1000 de locuri de traversare nesemnalizate. Toate trecerile studiate nu au fost semaforizate sau prevăzute cu indicatoare de oprire. Conform acestui studiu, s-a constatat că doar marcarea trecerii de pietoni, fără alte condiții de proiectare, obligare și educare nu reduce numărul de accidente. Mai mult, pe străzi cu mai multe benzi și volume de trafic de peste 12.000 vehicule/zi, trecerile de pietoni marcate au înregistrat o rată de accidente a pietonilor mai mare decât trecerile nemarcate.

Au fost analizați factorii asociați cu accidentele pietonilor, următorii factori fiind cei mai influenți: volumele mari de pietoni, volume mari de trafic și numărul mare de benzi de circulație. Limita de viteză nu este semnificativă în ceea ce privește numărul de accidente, ci doar cu faptul că vitezele mai mari sporesc gravitatea accidentelor.

Pe cât posibil, trecerile de pietoni ar trebui să fie amplasate pe linia dorită de pietoni, respectiv acolo unde se observă că majoritatea pietonilor traversează, indiferent că este sau nu amenajată o trecere de pietoni. Unde acest lucru nu este posibil, pietonii trebuie direcționați spre locul de trecere prin stimuli ambientali sau tactili – vegetație care să împiedice pietonii să traverseze prin locuri nepermise, benzi de ghidare în relief. Vizibilitatea în zona trecerilor de pietoni trebuie să fie maximă, atât pentru pietoni, cât și pentru conducătorii auto, astfel încât să poată percepe momentul în care pietonul părăsește bordura și traseul pe care îl urmează. Nu trebuie să fie mobilier stradal în zona trecerilor de pietoni, iar parcare trebuie să fie interzisă pe minim 30 m pe fiecare parte a trecerii.

Toate aceste principii sunt cunoscute, unele sunt cuprinse în Codul rutier sau în standarde de proiectare, dar în multe cazuri nu sunt respectate. În acest scop trebuie introduse obstacole artificiale, care să împiedice atât parcare (de exemplu, stâlpișori de separare sau îngustarea carosabilului), cât și amplasarea mobilierului stradal.

4.2. Bicicliști

În lume există cca 800 milioane de biciclete, dublu față de numărul de mașini. Doar în Asia, bicicletele transportă mai multe persoane decât toate mașinile din lume. Totuși, în multe țări din lume, nu se acordă suficientă atenție accidentelor care implică bicicliștii, ca parte din problema siguranței rutiere. În Beijing, China, cca o treime din decesele din trafic survin în rândul bicicliștilor, iar în India, bicicliștii reprezintă 12-21% din decesele din trafic.

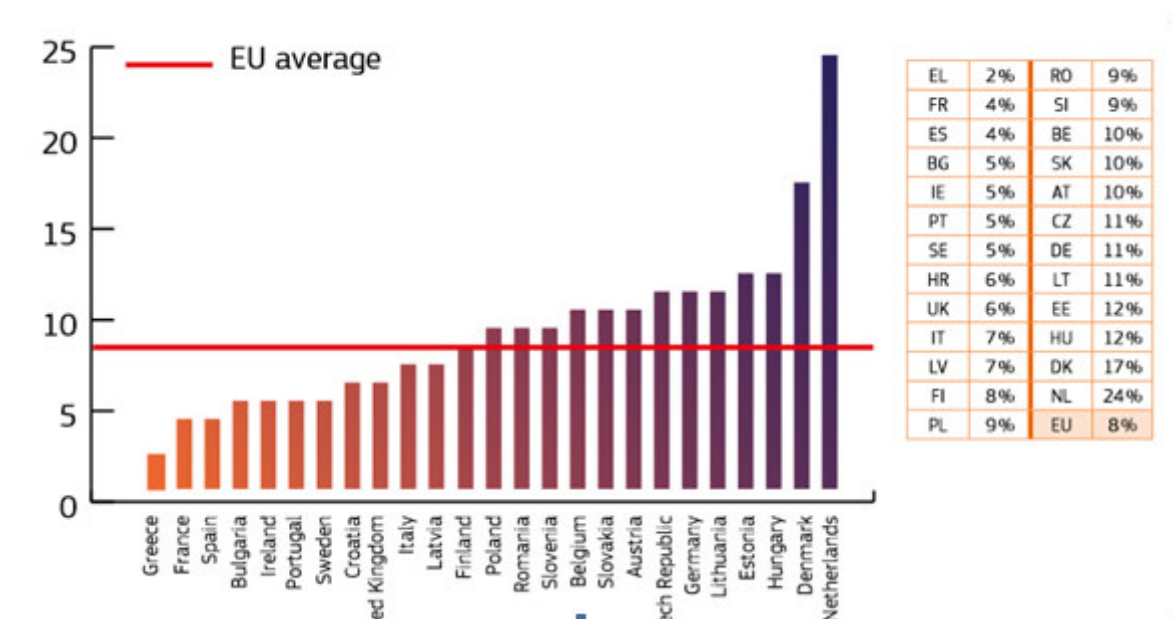


Figura 4.17. Decese bicicliști în Uniunea Europeană

În total, bicicliștii reprezintă 8% dintre decesele din Uniunea Europeană. Numărul accidentelor fatale în rândul bicicliștilor a scăzut doar cu 3% din 2010 până în 2013, ceea ce este mult mai puțin decât scăderea numărului total de decese de 18%, în aceeași perioadă. O explicație plauzibilă este faptul că numărul de bicicliști a crescut mult în ultimii ani. Cel mai mare număr de decese se înregistrează în țările cu tradiție în ciclism și cu infrastructură dedicată ciclismului bine dezvoltată, respectiv Olanda (24% din accidentele rutiere fatale) și Danemarca (17% din accidentele rutiere fatale) [119].

Cea mai mare parte, 57%, sunt victime în mediul urban. Profilul de vârstă este asemănător celui al pietonilor, din motive similare, conform Figurii 4.18.

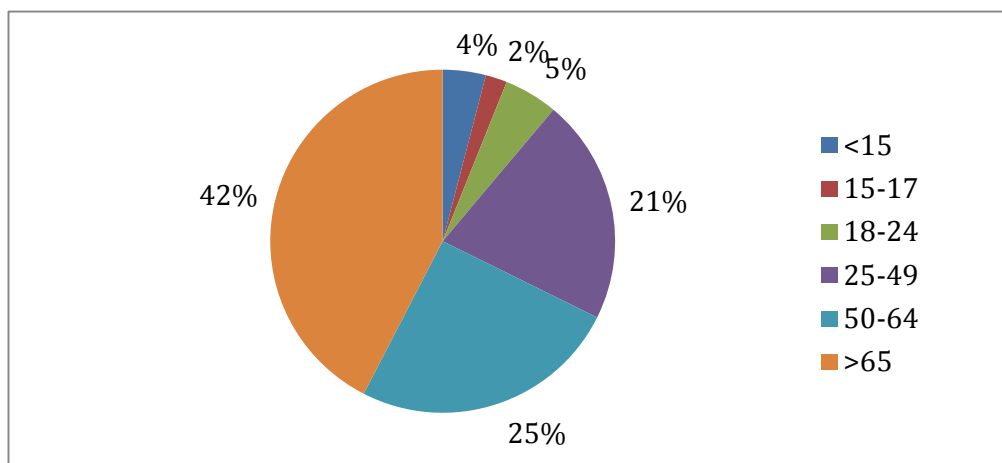


Figura 4.18. Repartiția procentuală a victimelor bicicliști pe grupe de vârstă

Cel puțin în această statistică, România nu se află pe primele locuri, datorită numărului redus de bicicliști. Totuși, numărul lor crește și infrastructura dedicată lor este de-abia la început. Rețeaua de piste de biciclete din țară a început să crească, dar multe dintre ele nu sunt suficient de sigure sau adaptate traficului ciclist. În multe situații, în mijlocul pistei sunt obstacole, traseele nu sunt corelate sau au lățimi mult prea mici.

În general, bicicleta era și este considerată un mijloc de transport pentru cei cu venituri reduse, ceea ce explică numărul mare de biciclete raportat la autovehicule, în special în țările cu venit scăzut. Dacă pentru protecția pietonilor s-au realizat facilități, bicicliștii trebuie să se descurce în traficul existent pe cont propriu, printre autovehicule mai mari și mai rapide. În multe din țările Europei, bicicleta este considerată un mijloc de transport pentru persoane cu orice fel de venit, care doresc să protejeze mediul și să se păstreze în formă, să evite problemele de blocaj de trafic din mediul urban, la ore de vârf, astfel încât s-au creat multe facilități pentru bicicliști, chiar în detrimentul conducătorilor auto. Deși România este o țară cu venit mediu superior, mentalitatea legată de biciclete nu este încă la nivelul celei din țările europene cu venituri mai mari. Se fac pași spre realizarea unor rețele de piste de bicicliști, dar sunt necesare și măsuri care să conducă la modificarea percepției legate de biciclete.

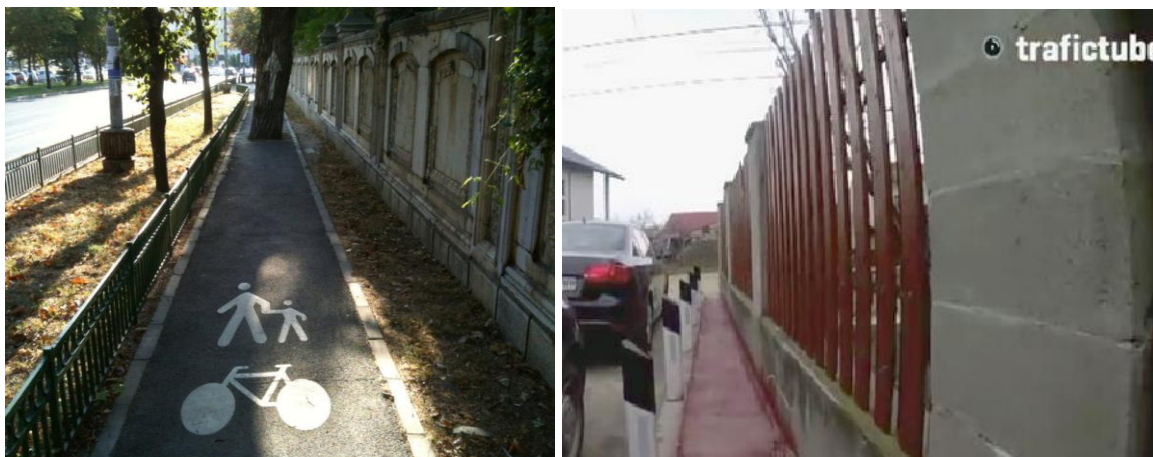


Figura 4.19. Piste de bicicliști necorespunzătoare

Bicicliștii au o poziție dificilă în trafic. Uneori trebuie să urmeze reguli pentru vehicule motorizate, alteori reguli destinate pietonilor [19].

Necesitățile lor sunt similare cu cele ale pietonilor: cel mai scurt traseu, suprafețe carosabile netede, dar sunt luate în calcul ca vehicul. Situația aceasta nu stimulează un model de comportament omogen. Bicicliștii tineri au tendința de a fi teribiliști, nu respectă întotdeauna semnele și regulile care li se aplică, iar cei adulți au tendința de a fi neglijenți, în special în intersecții, unde sunt deseori înclinați să acționeze conform propriei percepții asupra traficului, mai degrabă decât să respecte semaforul sau indicatoarele. În plus, cu vârsta, capacitatea de reacție se reduce. Ca și pietonii, bicicliștii aleg cele mai scurte trasee, ceea ce îi conduce deseori la conflicte în trafic.

Cicliștii suferă și pot deceda în special din cauza rănilor la cap și gât. Deși casca de protecție poate reduce riscurile în proporție de cca 63%, regulamentele privitoare la căștile de protecție sunt foarte diferite în țările din Uniunea Europeană [119]. O parte dintre țări impun purtarea căștii de protecție pentru copii, până la 12 ani (Austria, Letonia), 15 ani (Malta, Suedia, Slovacia, Slovenia), 18 ani (Lituania, Cehia). Spania este singura țară în care casca de protecție este obligatorie în zonele urbane, iar în Ungaria este obligatorie pentru zonele în care se circulă cu bicicleta cu peste 50 km/h, în afara zonelor construite. În Finlanda, de exemplu, este obligatorie, dar nu se aplică amenzi. Celelalte țări nu au reglementări obligatorii în această direcție. În România, echipamentul de protecție prevede elemente reflectorizante, faruri, dar casca este doar recomandată, nu obligatorie.

Transportul cu bicicleta reprezintă o modalitate de circulație deosebit de oportună, în condițiile actuale, datorită mobilității pe care o asigură, a beneficiilor

economice, ecologice și urbanistice. Bicicleta este un mijloc de transport accesibil ca preț, atât de achiziție, cât și de întreținere. În ceea ce privește mobilitatea, bicicleta permite o circulație mai rapidă într-un trafic aglomerat, cu blocaje pe străzi și la semafoare și, mai ales, nu necesită căutarea unui loc de parcare timp îndelungat. Bicicleta este un mijloc de transport nepoluant, care aduce beneficii sănătății și bugetului personal. Din păcate, transportul cu bicicleta este și destul de periculos, în condițiile unui trafic crescut, pe străzi înguste, fără reglementări clare și fără o educație rutieră adecvată. Deplasarea cu bicicleta poate fi promovată și se va dezvolta în momentul în care utilizarea bicicletelor este încurajată. Pentru aceasta este necesară amenajarea unei rețele destinate cicliștilor, astfel încât deplasarea să poată fi făcută cu rapiditate și în condiții sporite de siguranță. Este necesară o politică de transport urban prietenoasă și durabilă de promovare a ciclismului, astfel încât pe termen scurt și mediu, procentul de transport individual motorizat să fie redus.

Benzile de circulație destinate bicicliștilor, fie că sunt special amenajate, cu segregare totală față de traficul motorizat, fie doar marcaje care creează zone favorabile circulației cu bicicleta, scad nivelul de stres în trafic, încurajează utilizarea bicicletei ca mijloc de transport urban și avertizează conducătorii de autovehicule în legătură cu prezența bicicliștilor. De asemenea, contribuie la fluența traficului și scăderea numărului de accidente în care sunt implicați bicicliști.

Bicicleta, conform Codului rutier, este un vehicul și ar trebui să fie utilizată pe carosabil. Totuși, datorită educației precare în acest sens, precum și din cauza traficului aglomerat și neatenției conducătorilor auto, bicicliștii sunt de multe ori în pericol. Semnalizările din trafic corecte din punct de vedere formal sunt des insuficient urmate și au ca efect o pericolozitate sporită pentru cicliști.

Amenajările speciale sunt necesare pentru siguranța traficului, ținând seama de fluxurile de trafic și de congestionarea acestuia. Rețeaua de piste de cicliști trebuie să țină cont de fluiditatea pe care o poate asigura participanților la trafic și de coerența ei, respectiv de posibilitatea parcurgerii anumitor trasee în mod continuu. Identificarea punctelor vulnerabile de rețea, în special zonele intersecțiilor, permite amenajarea lor, astfel încât să permită circulația în condiții de siguranță. Zonele de conflict trebuie amenajate într-o manieră realistă, cu accent pe punctele de întâlnire cu traficul motorizat.

În general, în cazul realizării unor obiective de infrastructură nu pot fi mulțumiți toți participanții la trafic, ceea ce impune o conștientizare a opiniei publice a avantajelor pe care le aduce fiecare formă de transport. Sunt necesare, în paralel cu implementarea unei rețele de piste de cicliști, măsuri de educare atât a cicliștilor, legate de condițiile de circulație, cât și a conducătorilor auto și a pietonilor, legate de cerințele traficului ciclist.

La ora actuală, standardele care impun modalitățile de realizare a pistelor de cicliști sunt SR 10144/1-90 *Străzi. Profiluri transversale. Prescripții de proiectare* și SR 10144/2-91 *Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare*. În aceste standarde sunt prevăzute modalitățile de amplasare pe străzi ale pistelor de cicliști, lățimi și structuri pentru acestea (Figura 4.20). Principalele caracteristici de gabarit prevăzute în aceste standarde sunt următoarele:

- lățimea pistei de cicliști este: 1,00 m pentru o bandă și un sens de circulație și 2,00 m pentru două benzi și două sensuri de circulație. Dacă traficul de cicliști este mare, se pot realiza piste de 1,50 m, cu două benzi și un sens de circulație;
- amplasarea pistei de cicliști se face pe o singură parte a străzii, între partea carosabilă și trotuar (STAS 10144/1-90);
- separarea pistei de cicliști de partea carosabilă se face printr-un spațiu de minim 1,50 m când pista are 1,00 m și 2,00 m când pista are 2,00 m;
- separarea pistei de cicliști de trotuar se face printr-o fâșie liberă cu lățime de 1,00 m sau, când nu se dispune de spațiul necesar, printr-o bordură denivelată teșită sau printr-o linie continuă;
- în extravilan, pistele de cicliști se vor amplasa la 1,00-1,50 m distanță de acostament (STAS 10144/2-91);
- spațiul de siguranță poate fi înlocuit cu parapet.

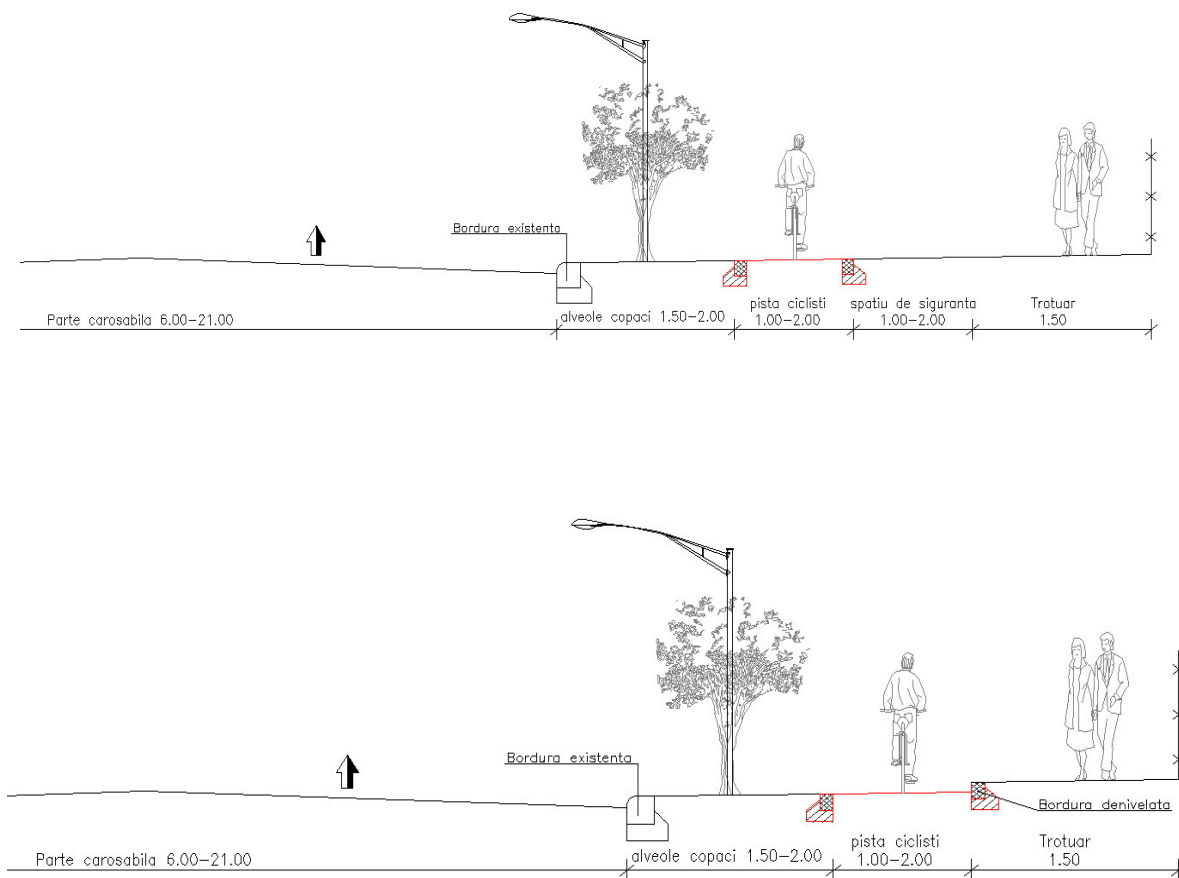


Figura 4.20. Profiluri transversale străzi conform STAS 10144

Aceste specificații, însă, nu pot fi respectate din cauza existenței în majoritatea orașelor, a străzilor înguste, cu parte carosabilă de 6,00-7,00 m, cu trotuare de dimensiuni minime (1,00 m), a imposibilității mutării limitelor de proprietate, reprezentate în multe cazuri de linia de clădiri, nu de garduri și spații verzi. În condițiile actuale, soluția realizării unor piste funcționale, care să conturbe cât mai puțin traficul și să reducă din capacitatea de circulație a străzilor, care sunt, oricum, foarte aglomerate, în special la ore de vârf, este îmbinarea traficului auto cu cel velo, astfel încât să se creeze zone de confort și pentru bicicliști, fără să creeze frustrări majore în rândul celorlalți participanți la trafic.

Deși bicicleta, conform Codului Rutier, este un vehicul care are dreptul și obligația să circule pe carosabil, în condițiile în care țara noastră nu are o tradiție a circulației cu bicicleta, iar mulți dintre conducătorii auto au o atitudine agresivă și

indisciplinată în trafic, pericolele care îl pândesc pe un ciclist în trafic sunt mari. În ultima vreme, în urma unor acțiuni de popularizare a mersului cu bicicleta desfășurate în mai multe orașe, conducătorii auto au devenit ceva mai atenți. Nici o parte din bicicliști nu au o atitudine prea prudentă în trafic, de multe ori se aventurează cu viteze mari pe trotuare sau fac slalom printre mașini.

4.2.1. Impactul construirii de rețele de piste de bicicliști

Realizarea pistelor de biciclete este primul pas către o educație în direcția renunțării, cel puțin parțiale, la transportul auto și trecerea spre un transport ecologic, care să nu mai creeze ambuteiajele din orele de vârf. Pentru aceasta este necesară o informare prealabilă a cetățenilor, pentru a nu crea animozități suplimentare și blocaje în trafic mai mari. Reducerea lățimii părții carosabile este într-o primă etapă dificilă, dar conduce la reducerea vitezei și poate reduce traficul. Reducerea lățimii părții carosabile sub o anumită limită nu este indicată pe străzile cu trafic mare, pe care viteza este și așa redusă din cauza aglomerației și poate conduce la situații riscante.

Pistele de cicliști trebuie clar delimitate de traficul motorizat, dar și de cel pietonal. Aceste delimitări pot fi fizice (stâlpișori, bariere, denivelări) sau vizuale (marcaje). O atenție deosebită trebuie acordată circulației bicicliștilor în intersecții, unde, de obicei, nu este posibilă segregarea traficului. De aceea, în aceste zone de conflict este nevoie de marcarea foarte clară a situației, astfel încât să fie furnizate instrucțiuni clare și ușor de urmat pentru toți participanții la trafic. Bicicliștii nu sunt obligați să cunoască semnalizarea rutieră, astfel încât cei care nu au și permis de conducere nu cunosc indicatoarele. Marcajele sugestive și colorate sunt o modalitate mult mai ușoară și mai eficientă pentru ca bicicliștii să fie în siguranță. Din punct de vedere al conducătorilor auto, de asemenea, marcajele sunt mai ușor de urmat, în special în intersecții giratorii sau cu multe ramuri, cu un trafic mai complicat.

Esențial pentru stimularea traficului ciclist este impunerea respectării regulilor de circulație. Pentru autovehicule, pot fi incluse restricțiile de viteză și de cedare a priorității în apropierea zonelor cu piste de cicliști. De asemenea, cicliștii au responsabilitatea să cunoască și să respecte regulile de circulație, semnele și indicatoarele, să nu urce pe trotuar.

Comportamentul și respectarea regulilor de circulație depind, până la urmă, de educația și instinctul de conservare al fiecărui cetățean.



Figura 4.21. Piste de biciclete [22]

Evidențierea pistelor de cicliști cu asfalt colorat și cu marcaje orizontale vizibile și ușor de identificat, cât mai dese, este o modalitate de a atrage atenția asupra existenței unor participanți vulnerabili în trafic.

În Cluj-Napoca, cel puțin pe moment, cele câteva piste existente nu au fost întreținute corespunzător, iar cele realizate prin marcaj pe trotuare (Calea Dorobanților) nu au o suprafață potrivită de rulare, aceasta fiind degradată, iar marcajele sunt aproape șterse. În ce privește impunerea regulilor, una din cele mai frecvent încălcate reguli și cel mai rar taxată, este staționarea abuzivă a mașinilor pe zona pistelor. Obiectivul realizării unor rețele de piste pentru bicicliști este să transforme mersul cu bicicleta într-un mijloc de transport alternativ care să fie și atractiv, deoarece poate îmbunătăți foarte mult viața într-un oraș aglomerat. Atâta timp cât este nesigur, pistele se termină brusc, traversările se fac pe lângă bicicletă, iar accesele de trotuare sunt imposibil de utilizat, nu se va atinge acest scop.

În general, problemele care apar țin de proiectare, educație, încurajarea mersului cu bicicleta și impunerea unor reguli. Toate acestea ar trebui tratate împreună întotdeauna la implementarea unui program de biciclete.

În Cluj-Napoca se implementează un program de self service, în care se va stimula transportul cu bicicleta, cu o lungime totală a rețelei de 59,75 km, din care 18,8 km piste dedicate, separate de traficul auto sau pietonal [44]. Acest proiect, care se bazează pe fonduri europene, este binevenit. Studiul de mobilitate realizat în anul 2010 a relevat că doar 1,6% dintre clujeni folosesc bicicleta în mod frecvent, dar 29,6% au exprimat probabilitatea de a utiliza în viitor, prin închiriere din centrele specializate [44].

Proiectul necesită o mai bună promovare, începând cu încurajarea mersului cu bicicleta și educarea publicului.

Promovarea trebuie făcută prin publicitate vizibilă, broșuri și hărți. Educarea se face prin învățarea cetățenilor cum să circule civilizată și în siguranță. Cel mai important factor este impunerea regulilor, astfel încât acestea să fie respectate de toți participanții la trafic, în beneficiul întregii comunități.

Separarea completă a pistelor de bicicliști este o soluție foarte bună, dar, după cum s-a menționat în Capitolul 4 pct. 4.3, este mai dificil de realizat pe străzile existente la ora actuală, în mare parte din orașele din România.

S-a studiat situația unui municipiu în care se dorește amenajarea unei piste de cicliști, beneficiarul dorind o separare completă a pistelor de cicliști de restul traficului.

Au apărut următoarele situații:

Situația 1: Carosabil mai lat de 8,00 m

Soluție: pistă la nivelul carosabilului, pe cele două părți protejată de trafic cu stâlpișori de separare.

Probleme: pe un bulevard s-au desființat cea mai mare parte din parcările marcate în prezent, jumătate pe carosabil, jumătate pe trotuar. Majoritatea proprietăților adiacente sunt case, iar proprietarii pot parca autovehiculele în interior. Pentru cei care parchează temporar, se va înființa în viitor o parcare subterană/supraterană în zona centrală, la o distanță de zona respectivă aflată la cca 10 minute de mers pe jos.

Impact asupra populației: desființarea de locuri de parcare nu este agreată de majoritatea conducătorilor auto. Este necesară crearea unor parkinguri subterane/supraterane pentru rezolvarea situației în centrul municipiului.

Situația 2: Carosabil de 6,00-7,00 m

Soluții:

- pistă la nivelul carosabilului, pe cele două părți protejată de trafic cu stâlpișori de separare pe sectoarele cu sens unic;
- pistă denivelată, între carosabil și trotuare.

Probleme: Pentru a asigura scurgerea apelor, trotuarele existente necesită ridicare la cotă, iar în unele cazuri extindere. În prezent, lățimea trotuarelor este cuprinsă între 1,00 și 2,00, variabil. Pentru a asigura o lățime minimă de 1,00 m, a fost

necesară extinderea lor spre proprietăți, în general în detrimentul spațiului verde de la blocuri, care s-a îngustat.

Pe anumite străzi/sectoare, trotuarele existente sunt mai înguste de 1,00 m. Partea carosabilă de 6,00-7,00 m nu poate fi îngustată la 4,00-5,00 m, fiind artere cu traseu de transport în comun, astfel încât s-au prevăzut benzi de ghidare a bicicliștilor, de 1,00 m lățime, separate de trafic cu linie discontinuă.

Impact asupra populației:

- trotuarele cu lățime de 1,00 m, chiar și în situațiile în care fluxul pietonal nu necesită mai mult, conform standardelor, afectează circulația pietonilor în scaun cu roțile sau care împing cărucioare de copii;
- reducerea spațiului verde afectează confortul vieții;

Situația 3: Trotuare/acostamente cu lățimi mai mari de 2,00 m

Soluții:

- pistă denivelată, pe zona trotuarelor/acostamentelor.

Probleme:

- pentru a asigura scurgerea apelor, trotuarele existente au necesitat ridicare la cotă.

Impact asupra populației:

- îngustarea unor sectoare pe trotuare la 1,00 m, deși fluxul pietonal nu necesită mai mult, conform standardelor, dar afectează circulația pietonilor în scaun cu roțile sau care împing cărucioare de copii.

Situația 4: Trasee prin parcuri sau zone fără trafic

Soluție: pistă cu structură nouă, cu lățimi de 2,00-2,50 m.

Probleme: nu.

În plus, pe marea majoritate a străzilor studiate sunt rețele supraterane, ceea ce implică fie mutarea acestora, care este o operațiune costisitoare, fie un traseu mai sinuos, care nu este recomandabil.

4.2.2. Recomandări pentru amenajarea unei rețele de piste de bicicliști

În urma lucrului la acest proiect, am întâmpinat o serie de dificultăți legate de posibilitatea amenajării în condiții favorabile a unei rețele de piste pentru bicicliști, această sarcină fiind mult mai dificilă decât proiectarea unui drum cu aceeași lungime, datorită condițiilor particulare de pe fiecare stradă. Astfel, propun o serie de recomandări pentru amenajarea rețelelor de piste de bicicliști în zonele cu străzi prea puțin generoase din punct de vedere al gabaritului.

4.2.2.1. Traseul în plan și profil longitudinal

În primul rând, la proiectarea pistelor de cicliști este necesară stabilirea unei rețele continue, cu origine și destinație, chiar dacă aceasta este mai scurtă la început, în timp ea va crește, mai ales după o perioadă de acomodare a participanților la trafic. Beneficiarii trebuie să se consulte cu proiectantul și să ajungă la un acord în acest sens, astfel încât rețeaua să aibă o funcționalitate maximă.

- străzile pe care se vor amenaja să aibă un trafic redus, pentru a evita stresul pentru toate categoriile de participanți la trafic;
- să facă legătura între puncte clar determinate: zone recreative, centre de cumpărături, școli, zone comerciale/industriale în care există în mod obișnuit un trafic ciclist pentru a ajunge la locul de muncă.

După stabilirea rețelei de străzi, este necesar un studiu de trafic, pentru a constata care este volumul efectiv de vehicule/zi.

Se va studia posibilitatea de a modifica traficul pe unele străzi, funcție de situația existentă:

- introducere sens unic;
- închiderea completă a străzii, cu alocarea spațiului pentru pietoni și bicicliști.

Aceste metode se recomandă pentru străzile cu trafic foarte redus, care sunt paralele cu străzi mai importante, precum și pentru străzi sau sectoare care se găsesc în apropierea școlilor.

Trasarea se va stabili astfel încât să nu fie în detrimentul pietonilor și spațiului verde, ci mai degrabă prin desființarea parcărilor. Parcărilor care țin de proprietăți se vor păstra, în măsura în care este posibil, dar se vor căuta soluții alternative de către

municipalitate de tipul parcărilor supraterane/subterane, care să deservească mai multe blocuri (vezi în Cluj-Napoca – parking Băișoara, Mănăștur, Mărăști).

Deși standardele prevăd piste separate pentru biciclete și beneficiarii solicită aceasta, pentru străzi cu trafic până la 4.000 vehicule/zi circulația în trafic mixt nu este o problemă mare. Totuși, se recomandă avertizarea tuturor participanților la trafic prin marcarea unei benzi de 1,00 m, pe ambele sensuri ale carosabilului, care să poată fi utilizată de bicicliști, prevăzută cu marcaj transversal *Atenție bicicliști*.

Pentru un trafic cuprins între 5.000-10.000 vehicule/zi se recomandă benzile de ghidaj (protecție) pentru biciclete, cu marcaje sugestive, de preferință colorate. Acestea vor fi separate de carosabil prin marcaj cu linie continuă, dacă lățimea părții carosabile rămâne de cel puțin 6,00 m pentru străzi cu două sensuri și 4,00 m pentru străzi cu sens unic și vor fi prevăzute cu marcaj discontinuu, dacă lățimea străzii se reduce sub aceste valori. Se va studia posibilitatea modificării sensurilor de circulație, astfel încât partea carosabilă să permită circulația tuturor participanților la trafic. De la 10.000 vehicule/zi sunt deja necesare piste separate pentru bicicliști, atât pentru a spori siguranța acestora, dar și pentru a nu îngreuna traficul.

Declivitatea va urmări declivitatea străzii, dar nu va depăși 5%. Pe sectoare mai scurte de 100 m se poate ajunge și la 7%, cu condiția să existe o distanță de cel puțin 800 m înainte pe care să nu se depășească declivitatea maximă.

4.2.2.2. Profil transversal

Gabaritul minim pentru o pistă de biciclete are o lățime de 1,00 m și o înălțime de 2,2 m, datorat următoarelor elemente:

Lățimea utilă de 1,00 m este suficientă pentru realizarea de piste pe ambele părți ale străzii, pentru câte un sens. Pot apărea ușoare probleme pentru bicicliștii începători, care ar putea atinge bordurile sau stâlpișorii de delimitare, astfel încât, dacă este spațiu și traficul de bicicliști este mai mare de 300 biciclete/zi, se vor face de 1,50 m. Pentru două sensuri, lățimea minimă utilă va fi de 2,00 m, iar dacă este suficient spațiu, se va face de maxim 2,50 m.

Pe străzile cu un trafic cu diferențe mici de viteză (zone rezidențiale cu restricții de viteză, străzi înguste, cu mașini parcate etc.) circulația bicicletelor în trafic mixt, anunțată cu indicator *Atenție bicicliști* sau marcaje de atenționare, ar trebui să fie de ajuns.

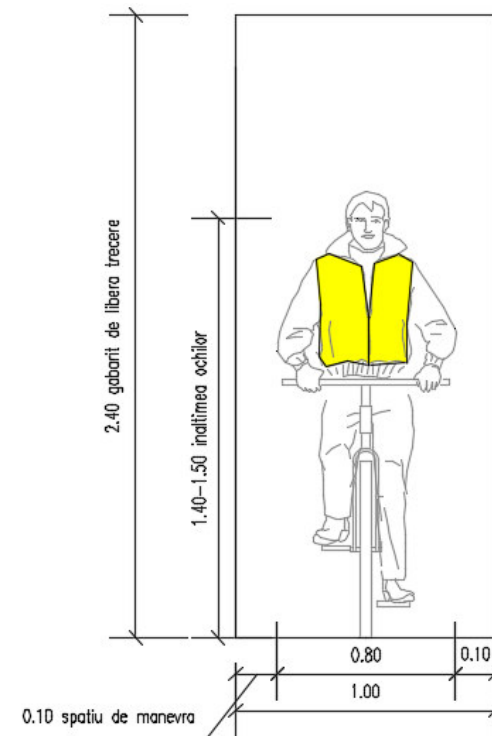


Figura 4.22. Gabarit necesar pentru bicicliști

Pistele separate de trafic, denivelate sunt recomandabile în special acolo unde există o diferență semnificativă, de minim 20 km/h între viteza traficului motorizat și cea a bicicliștilor, care este de 20-30 km/h în medie, precum și când se dorește încurajarea circulației cu bicicleta. Avantajele acestei amenajări sunt sporirea siguranței circulației și pot fi utilizate ca mijloc de calmare a traficului, prin îngustarea carosabilului. Totuși, acestea pot avea costuri mari. Aceste benzi, în special dacă sunt colorate, împiedică, cel puțin psihologic, autovehiculele să blocheze înaintarea bicicliștilor și oferă o siguranță suplimentară, creând în mintea conducătorilor auto ideea că un biciclist poate apărea oricând.

În spațiile destinate pietonilor, fie că sunt trotuare sau spații pietonale, bicicletele pot fi intruzive și amenințătoare, astfel încât este necesară crearea de piste separate, în special pe zonele pe care volumul de pietoni este mare.

4.2.2.3. Intersecții

Chiar dacă pe traseu bicicliștii pot fi protejați, problemele mari apar la intersecții, unde punctele de conflict sunt mai multe. Cea mai periculoasă este manevra de virare la stânga.

La intersecțiile semaforizate se va crea o bandă în fața liniei de oprire a vehiculelor, care să le permită bicicliștilor să vireze la stânga în siguranță, fără să fie acroșat de un autovehicul care virează stânga fără să observe prezența biciclistului lângă el (Figura 4.23).

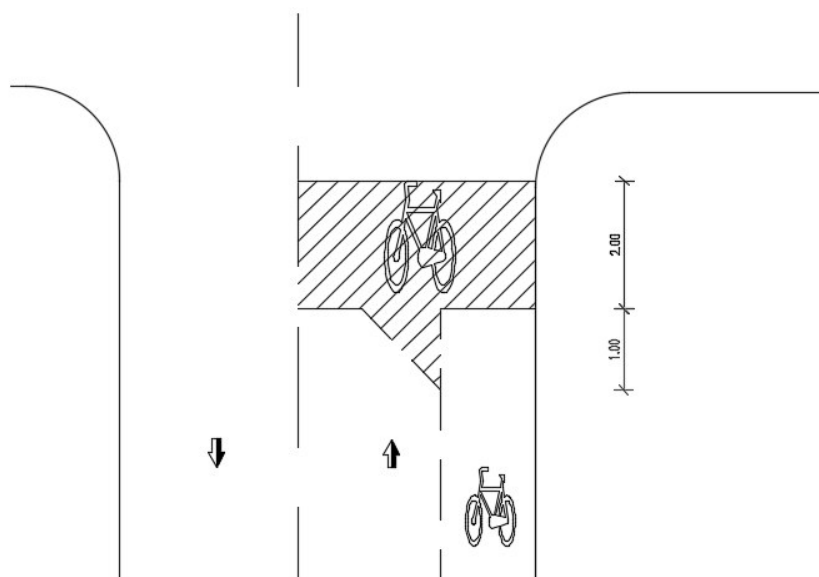


Figura 4.23. Amenajare intersecție cu pistă de bicicliști pentru virare stânga

În zona intersecțiilor giratorii, pista se va continua circular, pe exteriorul girației.

Pista poate fi sau nu realizată cu îmbrăcăminte colorată, dar în intersecții sectorul din dreptul străzilor cu care se intersectează se va colora cu roșu.

Traversarea străzilor se va realiza fie prin marcaje pe partea carosabilă, traversând intersecția conform SR 1848-7, fie prin realizarea trecerilor de pietoni de tip Tucan, prin marcarea pe lângă trecerea de pietoni a marcajului corespunzător pentru pistă de biciclete, conform Figurii 4.25.

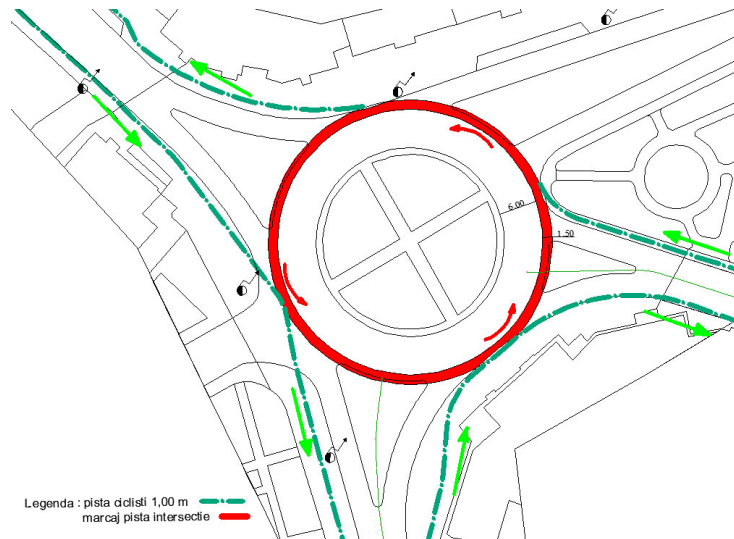


Figura 4.24. Amenajare intersecție giratorie pentru bicicliști

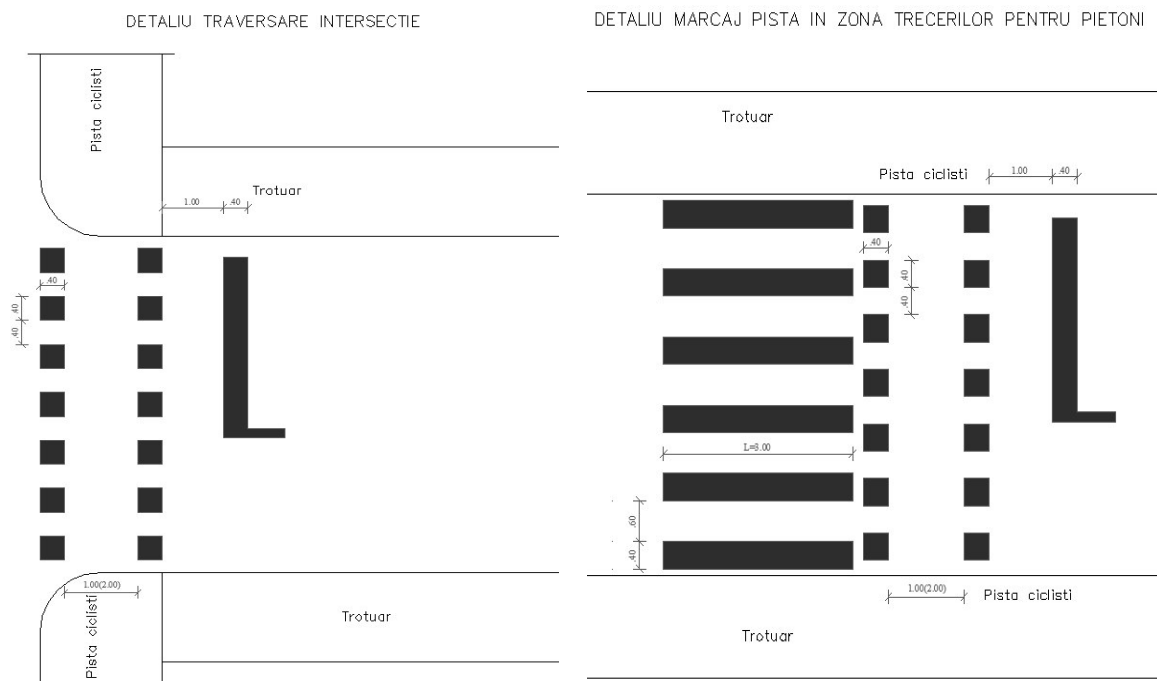


Figura 4.25. Traversarea intersecțiilor și străzilor de către bicicliști

4.2.2.4. Propunere de audit al pistelor de biciclete

La proiectarea unei rețele de piste pentru bicicliști, precum și pentru îmbunătățirea unei rețele existente, se recomandă efectuarea unui audit care să urmărească următoarele criterii:

Tabel 4.3. Criterii pentru audit piste de biciclete proiectate sau existente

Criteriu	Îndeplinire	Observații
Traseul are continuitate	Da/Nu	Se specifică zonele care sunt unite prin traseul proiectat.
Traseul are gabaritul necesar pe toată lungimea	Da/Nu Parțial: %	Îngustări locale datorate următorilor factori: rețele curent electric, proprietăți etc. Se vor specifica măsurile de asigurare a siguranței circulației sau posibilitatea îndepărtării situației problemă.
Traseul este ușor de urmărit	Da/Nu	Se specifică dacă există hărți, indicatoare, vizibilitate.
Viteza de parcurgere	20-30 km/h	Dacă viteza medie este mai redusă, se vor specifica motivele.
Timpi de întârziere	minim	Se specifică existența unor rute alternative, fără obligații, dacă traseul proiectat este ocolitor.
Risc de conflict minim cu traficul motorizat	Da/Nu/Parțial	Se specifică punctele de conflict sau traseele care sunt în trafic mixt cu traficul motorizat, în procente.
Risc de conflict minim cu traficul pietonal	Da/Nu/Parțial	Se specifică punctele de conflict sau traseele care sunt în trafic mixt cu traficul pietonal, în procente.
Mediu ambiant atractiv	Da/Nu/Parțial	Se specifică tipul de traseu – recreativ, deplasare la locul de muncă, deplasare la cumpărături.
Suprafață de rulare netedă	Da/Nu/Parțial	Se specifică tipul suprafeței de rulare (beton, asfalt, pavaj) și modalități de remediere.
Declivități reduse	Da/Nu/Parțial	Se specifică procentual sectoarele cu declivități peste 5% și posibilitatea de modificare a acestora.
Obstrucție minimă pe traseu	Da/Nu/Parțial	Se specifică tipul de obstrucție, în general parcări sau copaci și sectoarele pe care acest lucru se întâmplă.
Număr de opriri	Nr/km	Se specifică numărul de intersecții la care bicicliștii sunt obligați să oprească, precum și numărul de opriri la care sunt obligați să traverseze pe lângă bicicletă.
Eficiența locurilor de parcare	Nr. locuri de parcare	Se specifică zonele în care sunt amplasate locuri de parcare, numărul lor și gradul de ocupare la ore de vârf pentru destinația respectivă.

În vederea promovării utilizării bicicletei ca mijloc de deplasare în mediul urban, datorită avantajelor oferite ca mobilitate, economicitate și protecție a mediului, precum și pentru a contribui la creșterea siguranței în trafic a bicicliștilor, este necesară și oportună investiția în realizarea unei rețele de piste pentru bicicliști, atât pentru recreere, cât și pentru deplasarea zilnică.

Facilitățile pentru cicliști trebuie să facă ciclismul sigur și atractiv. În acest scop, amenajarea pistelor se va face într-o rețea coerentă cu posibile legături directe, astfel încât să asigure siguranța bicicliștilor și a altor utilizatori ai drumurilor pentru a permite circulația într-un mod rapid și simplu.

Este recomandabilă realizarea unei baze de date care să implice înregistrarea bicicletelor personale la poliție. Astfel, se poate urmări ulterior și eficiența realizării de piste, prin creșterea numărului de biciclete, iar în caz de furt pot fi mai ușor identificate.

4.3. Motocicliști

Ca și bicicletele, motocicletele, scuterele și alte tipuri de vehicule motorizate pe două roți se găsesc în număr foarte mare în țările cu venituri mici și medii, de exemplu cca 69% din totalul vehiculelor motorizate din India sunt cele pe două roți, iar utilizatorii acestora reprezintă un procent însemnat din numărul victimelor accidentelor, rănite sau decedate. În anumite țări asiatice sunt chiar vehiculul dominant și transportă deseori familii întregi. Motocicliștii sunt supuși, de asemenea, unui risc mai mare de accidente, datorită faptului că circulă împreună cu autovehicule rapide, autobuze și camioane, sunt rapizi față de alți utilizatori vulnerabili, dar în același timp, mai puțin vizibili, silueta lor fiind mai îngustă în plan frontal decât a celorlalte vehicule. Motocicletele grele, care pot atinge viteze mari, prezintă un pericol mai mare decât motocicletele ușoare și scuterele, în special asupra altor participanți vulnerabili din trafic.

În Uniunea Europeană, motocicliștii reprezintă 15% din totalul deceselor. La fiecare 100.000 de motociclete înregistrate sunt raportate 11 decese din rândul motocicliștilor, față de 5 decese ale ocupanților autovehiculelor la fiecare 100.000 autovehicule înregistrate [119], acest fapt dovedind că motocicliștii sunt mult mai expuși în caz de accident.

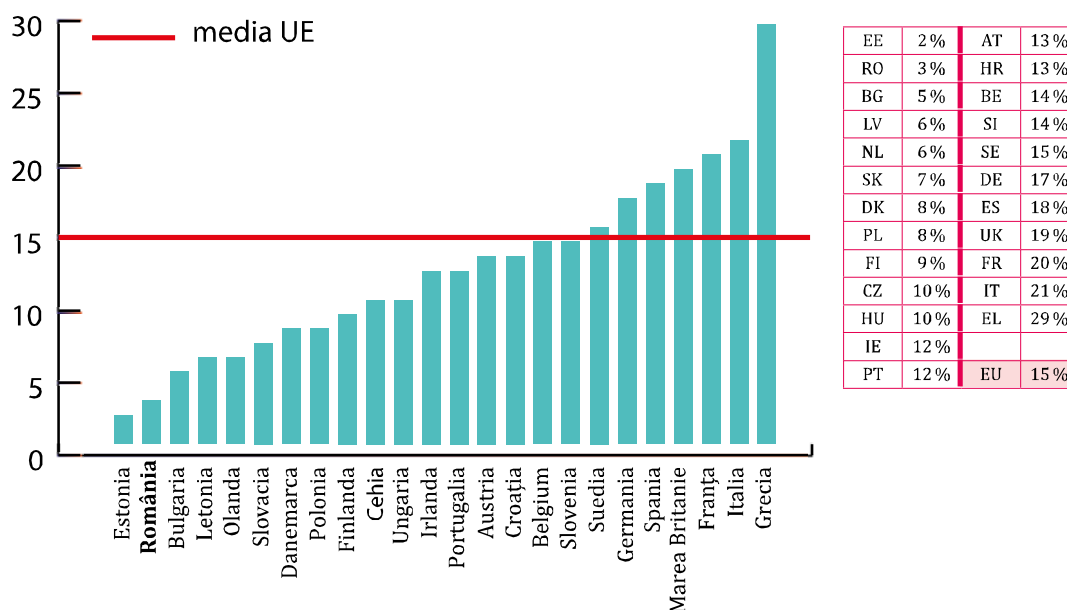


Figura 4.26. Rata deceselor în rândul motocicliștilor în anul 2013 [119]

Majoritatea, 56%, își pierd viața pe drumurile interurbane. În acest domeniu, în Estonia, România și Bulgaria sunt cele mai puține decese, motocicliștii reprezentând sub 5% din totalul deceselor. Acest procent se poate datora și faptului că numărul total de motocicliști din aceste țări este mult mai redus decât cel al autovehiculelor.

4.4. Considerații asupra unor modalități de utilizare a elementelor de protecție și siguranță low cost

Elementele de protecție și siguranță, care includ partea de semnalizare (marcaje și indicatoare) și parapetii de siguranță sunt printre măsurile cele mai ieftine și mai ușor de aplicat.

Societatea Regală de Prevenire a Accidentelor (ROSPA) din Marea Britanie a efectuat o analiză a diferitelor modalități aplicate pentru reducerea accidentelor, comparând valorile de investiție și rezultatele exprimate în procente de scădere a numărului de accidente, conform Tabelului 4.4. Se poate observa că marcajele, cu un preț rezonabil, conduc la o scădere mai mare a accidentelor decât aparatele de măsurare a vitezei, de exemplu [185].

Tabel 4.4. Analiza cost beneficiu ROSPA [185]

Categorie	Cost mediu (Lire)	Reducere a accidentelor %	Rata de rentabilitate în primul an %
Marcaje	15.916	34	957
Marcaje + indicatoare	2.537	41	820
Radare	18.236	13	260
Limitări de viteză	1.117	33	1035
Calmare trafic – orizontal	22.606	46	125
Calmare trafic – vertical	23.333	65	198
Semne de avertizare	553	46	3.491
Optimizări de intersecții	18.513	44	168
Semafoare	40.717	67	153
Minigirații	14.769	49	134

În România, prețul unui indicator este de cca 250 lei, iar marcajele transversale costă cca 20 lei/mp.

În concluzie, acestea se încadrează în categoria măsurilor low-cost, care creează un mediu favorabil pentru sporirea siguranței circulației, în condițiile în care conducătorul auto trebuie să țină seama de toate informațiile care îi parvin din trafic, să analizeze și să ia decizii într-un timp extrem de scurt.

Marcajele sunt elemente care atrag atenția mai mult decât indicatoarele, fiind situate în raza vizuală directă a conducătorului auto, biciclistului sau pietonului, clarificând mesajul și generând, astfel, un comportament mai relaxat al participantului la trafic.

Suedia, în anul 2013, a avut 27 decese/1 milion de locuitori, fiind țara cu cea mai scăzută rată a accidentelor din Uniunea Europeană. România, în anul 2013, a avut 93 decese/1 milion de locuitori, fiind țara cu cea mai ridicată rată a accidentelor din Uniunea Europeană. Media Uniunii Europene a fost de 51 decese/1 milion de locuitori. Totuși, din punct de vedere al marcajelor și indicatoarelor, Suedia nu diferă prea mult de țara noastră.



Figura 4.27. Drumuri publice Suedia (E45, strada Stockholm) [sursa: Google maps]

Suedia, care a implementat Viziunea 0 cu mulți ani în urmă, se bazează mult și pe radare, cca 1100 la 3000 km de drumuri, care trebuie să înregistreze nu doar plăcuța de înmatriculare, dar și chipul șoferului, deoarece conducătorul auto trebuie pedepsit, nu mașina [82].

În anul 2002, în Olanda, s-a efectuat un experiment în care au fost îndepărtate toate semnele de circulație, spațiul de circulație devenind comun pentru toate categoriile de participanți. În ciuda creșterii volumelor de trafic, la cca 20.000 de vehicule pe zi, numărul accidentelor a scăzut de la 8,3/an între 1994-2002 la unul pe an în anul 2005 [13]. Creatorul acestui concept s-a bazat pe principiul psihologic de calmare a traficului prin îngustarea părților carosabile, lărgirea spațiilor pentru pietoni, amenajarea de plantații și fântâni, pentru a obliga oamenii să gândească singuri și să lase bunul simț să vorbească [40]. De atunci, acest concept s-a extins în mai multe țări. Totuși, acest concept se poate utiliza doar în zone urbane care beneficiază și de centuri ocolitoare ale orașului și ținând seama de atitudinea cetățenilor. De asemenea, ridică probleme pentru persoane cu handicap vizual, de exemplu.

Până când participanții la trafic din țara noastră învață să respecte regulile și, mai ales, să se respecte între ei, este necesar să li se canalizeze atenția cât mai mult posibil spre respectarea regulilor din trafic.

În intersecțiile din spațiul urban se propune revenirea la hașura galbenă, care nu permite blocarea intersecției.

Trecerile pentru pietoni trebuie completate cu indicații pentru a le aduce aminte acestora să se asigure.

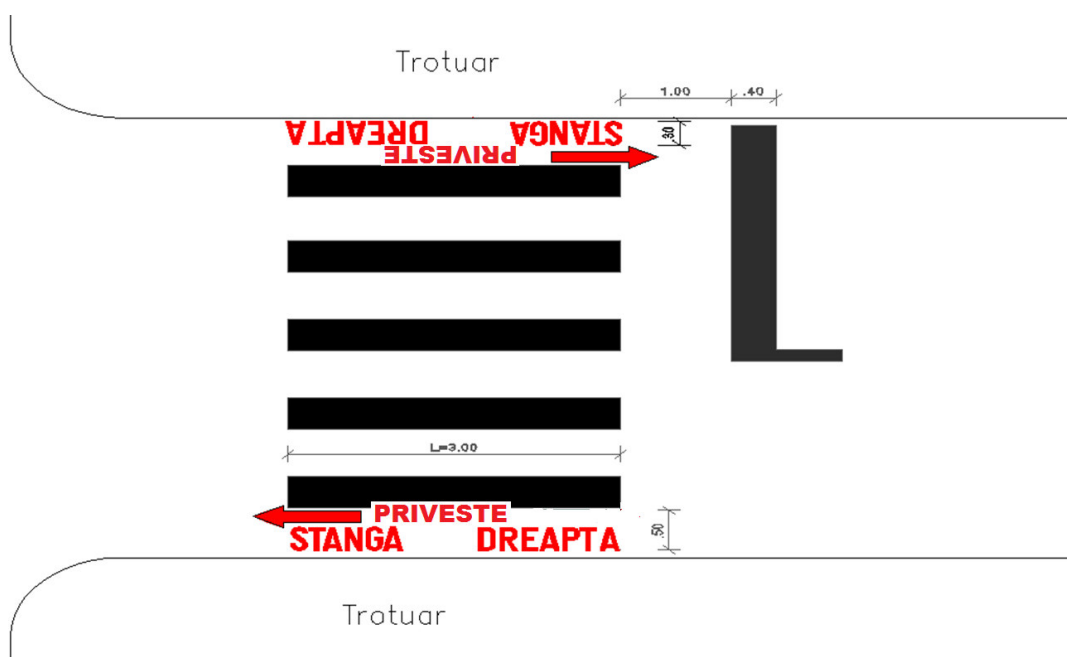


Figura 4.28. Marcaj trecere de pietoni

Înainte trecerilor de pietoni cu istoric de accidente, se recomandă amplasarea unor benzi avertizoare de culoare galbenă, pe o lungime de minim 15 m de trecerea de pietoni sau marcaje transversale, cu textul *încet*.

Trecerile de pietoni vor fi realizate de tip Tucan, peste tot unde sunt piste de cicliști, pentru ca aceștia să nu fie nevoiți să se dea jos de pe bicicletă pentru traversarea străzii și pentru a spori siguranța acestora la traversarea intersecțiilor.

O altă propunere este amplasarea trecerilor de pietoni nesemaforizate pe praguri de sol, cu suprafața plată și lățime de 6,4 m.

Iluminatul cu lămpi al trecerilor de pietoni, nu doar al indicatoarelor cu lumina intermitentă, este o modalitate foarte bună de a spori vizibilitatea acestora. La fel sunt și butonii reflectorizanti care pot fi puși pe contur.

Trecerile de pietoni pot fi realizate cu aspect 3D care, de asemenea, obligă conducătorii auto să reducă viteza, prin efectul optic pe care îl au (Figura 4.30a). Prin dezvoltarea continuă a tehnologiei, în viitor este posibil să avem variante și mai radicale. Designerul de produs Hanyoung Lee a creat un dispozitiv inovativ, numit Virtual Wall (zid virtual), care proiectează imagini laser când este aprinsă lumina roșie a semaforului (Figura 4.30b). Holograma este înaltă de 3 metri, pe toată lățimea străzii și va înfățișa siluetele unor pietoni care traversează.

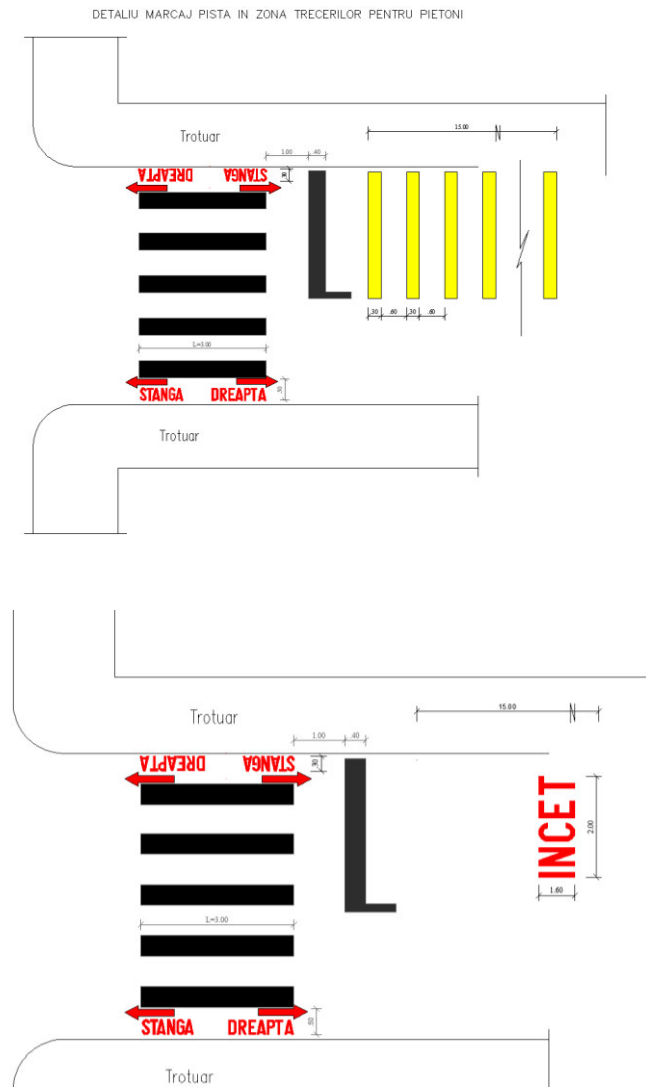
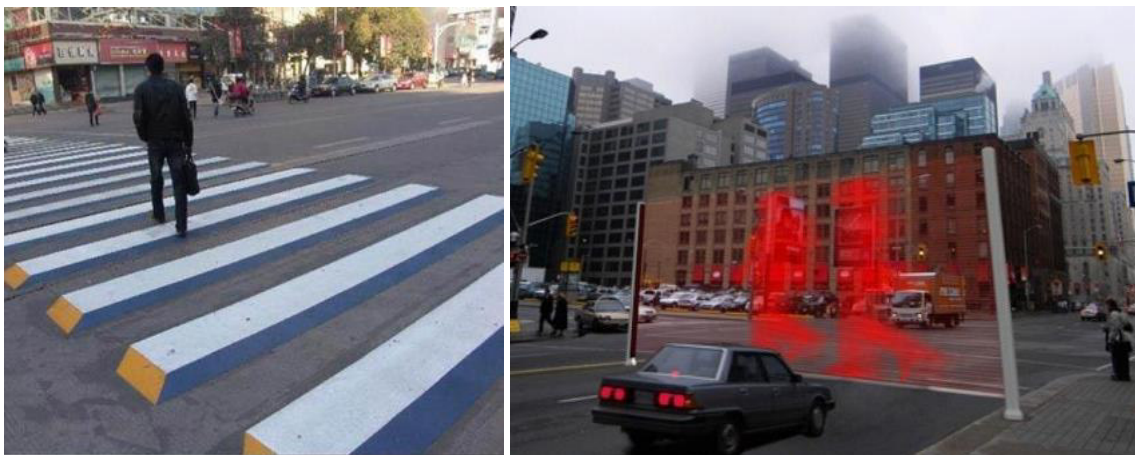


Figura 4.29. Marcaj semnalizare trecere de pietoni



a

b

Figura 4.30. Exemple alternative de treceri de pietoni [51]

4.5. Concluzii

Uniunea Europeană are ca scop reducerea cu 50% a deceselor din accidente rutiere până în anul 2020. Această țintă este ambițioasă, dar nu imposibil de realizat. Pentru a compensa ritmul mai lent de îmbunătățire a siguranței circulației observat în perioada 2013/2014, ritmul de scădere anual al deceselor trebuie să fie în jur de 8% (vademezum).

Un lucru pozitiv este faptul că decesele datorate accidentelor rutiere au scăzut în rândul tinerilor, la fel și în rândul motocicliștilor. Din păcate, nu acesta este cazul pietonilor și bicicliștilor, care necesită o atenție specială în ceea ce privește siguranța lor.

Faptul că tot mai multe persoane aleg să fie bicicliști sau pietoni este un lucru bun, în contextul în care este nevoie de un transport mai puțin poluant și zgomotos în orașe. Atenția acordată participanților vulnerabili la trafic nu trebuie să fie neapărat în detrimentul conducătorilor auto, deși, în general, măsurile luate în favoarea unora îi nemulțumesc pe ceilalți. Toată lumea trebuie să se conștientizeze faptul că toți beneficiază de aceleași drepturi și împart aceleași drumuri.

Pietonii sunt numeroși și au anumite caracteristici care fac destul de dificil controlul acestora, singurele măsuri care se pot lua sunt cele de protejare a lor, precum și educarea lor. Trotuarele sunt elementele care respectă cel mai puțin necesitățile pietonilor. Chiar dacă au lățimea potrivită, în foarte multe cazuri există diverse obstacole care, în special pentru persoanele cu handicap sau în vârstă, sunt aproape insurmontabile. Zonele de acces pe trotuare sunt, de multe ori, prea înguste sau lipsesc cu desăvârșire. Persoanele cu handicap vizual și cele în scaun cu rotile au mari probleme de orientare sau de parcurgere a traseului dorit, atât din cauza obstacolelor de tipul stâlpilor situate în mijlocul trotuarului, dar și din cauza mașinilor parcate. Trecherile de pietoni sunt, în unele cazuri, nepotrivit amplasate, ceea ce le face inutile, iar pietonii au tendința să traverseze prin locuri nemarcate.

Bicicliștii devin din ce în ce mai numeroși și în România, dar nu există suficientă acceptare a situației din partea tuturor participanților la trafic. Infrastructura pentru această categorie este destul de slab reprezentată, existând foarte multe compromisuri în proiectare și execuție, datorită condițiilor existente. Circulația bicicliștilor este ușor haotică și din lipsa educației în această direcție. Este necesară o analiză atentă a situației

înainte de a executa piste de biciclete și de a impune anumite restricții pentru utilizatori, prin efectuarea unui audit.

Măsurile care pot fi introduse pentru a ameliora siguranța în trafic în timp scurt și fără resurse financiare prea mari se referă în special la utilizarea marcajelor, introducerea unor marcaje noi și la educația permanentă.

Capitolul 5

MĂSURI PENTRU EDUCAREA PARTICIPANȚILOR LA TRAFIC

După cum s-a arătat în precedentele capitole, România, deși a făcut progrese în direcția scăderii numărului de decese din trafic, rămâne totuși cu o medie a deceselor raportate la populația țării de aproape două ori mai mare decât media Uniunii Europene, în special în rândul conducătorilor auto și al pietonilor.

Deoarece factorul uman are ponderea cea mai mare în producerea accidentelor, problema sporirii siguranței rutiere trebuie abordată, în principal, prin măsuri care să se raporteze direct la participanții la trafic. În acest scop, este importantă implementarea unor măsuri care să ajute participanții la trafic să ia deciziile cele mai corecte și a unui plan de educare a participanților la trafic, încă din copilărie, când se fixează anumite deprinderi.

Începând cu data de 14 februarie 2015, au intrat în vigoare dispozițiile Hotărârii Guvernului nr. 11/2015, prin care s-a transpus legislația comunitară privitoare la normele tehnice de aplicare a dispozițiilor din Ordonanța de urgență nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice, respectiv completarea Codului Rutier.

Amenzile contravenționale se stabilesc în cuantumul determinat de valoarea numărului punctelor-amendă aplicate. Un punct-amendă reprezintă valoric 10% din salariul minim brut pe economie, stabilit prin hotărâre a Guvernului. Contravențiilor prevăzute în ordonanța de urgență li se stabilesc clase de sancțiuni cărora le corespunde un număr de puncte-amendă, în funcție de gravitatea faptelor și de pericolul social pe care acestea îl prezintă. Clasele de sancțiuni sunt de la I (2-3 puncte amendă) la IV (9-20 puncte amendă). Pentru anumite contravenții se suspendă permisul, pe lângă amendă. Sunt cuprinse toate tipurile de încălcări ale Codului Rutier legate de viteză, acordare de prioritate, comportament agresiv în trafic, participanți vulnerabili la trafic etc.

Având în vedere prevederile Hotărârii Guvernului nr. 1.091 din 10 decembrie 2014 pentru stabilirea salariului de bază minim brut pe țară garantat în plată, publicată în Monitorul Oficial al României, precum și dispozițiile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice, începând cu data de 1 ianuarie 2015 un punct-amendă reprezintă, valoric, 97,5 lei.

După cum se observă, din punct de vedere legislativ, situațiile problematice sunt prevăzute și se taxează. Problema apare la aplicarea efectivă a amenzilor. O parte dintre cei care sunt amendați, în special cei care încalcă legea fără discernământ, nu simt foarte tare efectul acestei pierderi bănești, câștigurile lor fiind mult mai mari. În această situație este preferabil să existe o sumă fixă ca amendă, iar punctele să fie proporționale cu venitul fiecărui contravenient.

5.1. Atitudini ale participanților la trafic

Un studiu realizat de Institutul pentru Cercetarea și Prevenirea Criminalității în anul 2008 [87], asupra atitudinilor în trafic ale conducătorilor auto a relevat mai multe aspecte, din care pot fi amintite cele legate de viteză:

- 96,3% dintre conducătorii auto consideră că au un comportament prudent și destul de prudent. Totuși, un procent semnificativ dintre aceștia au declarat că încalcă frecvent regulile de circulație;
- Majoritatea consideră că respectă conducerea preventivă dacă încălcarea regulilor referitoare la viteză nu este exagerată (de exemplu, depășirea limitelor legale de viteză cu 10-20 km/h, deoarece anumite condiții de trafic permit sau necesită acest lucru, pentru că și ceilalți șoferi fac asta sau pentru că se grăbesc);
- 20% depășesc frecvent limita legală de viteză pe autostrăzi sau pe drumurile naționale, între localități, iar cca 30% depășesc uneori viteza legală, atât în localități, cât și în afara acestora. În categoria sub 25 de ani, acest procent este cu 10-20% mai mare;
- Tinerii sub 25 de ani conduc mai puțin prudent autovehiculul, cca 40% consideră că traficul aglomerat necesită efectuarea unor manevre riscante, iar mai mult de un sfert dintre șoferii din această categorie sunt de acord că, pentru a ajunge la timp, poți să încalci unele reguli de circulație;
- 60% dintre șoferii implicați în accidente sunt de acord că depășirea cu 10-20 km/h a limitei de viteză este acceptabilă, deoarece toți șoferii fac acest lucru.

O concluzie importantă a acestui sondaj este aceea că mulți șoferi au o percepție eronată asupra comportamentelor de risc în trafic. Astfel, dintre comportamentele necorespunzătoare pot fi enumerate: supraestimarea rolului experienței de conducător

auto, subestimarea efectelor alcoolului, supra-aprecierea capacității de anticipare a modificării rapide a circumstanțelor din trafic și a posibilităților autovehiculului. O mare parte a conducătorilor auto nu recunosc întotdeauna relația între regulile de circulație și securitatea traficului rutier, fiind dispuși să încalce regulile dacă apreciază că acest lucru nu le periclitează siguranța la acel moment. Mulți conducători auto asociază comportamentele riscante cu consecințele pe care acestea le au, dar subestimează probabilitatea producerii acestora, în special raportat la propria persoană.

În diferite studii efectuate, principalele cauze ale producerii de accidente fatale și cu răniți grav sunt următoarele [37]:

- viteza neadaptată la condițiile de drum;
- traversarea neregulamentară;
- neacordarea priorității pietonilor.

Aceste cauze variază ca poziție în top funcție de zonă, intravilan sau extravilan, dar viteza rămâne în frunte.

Viteza excesivă este recunoscută ca un factor care contribuie cu preponderență atât la numărul, cât și la gravitatea accidentelor rutiere. În multe țări, limitele de viteză sunt stabilite la niveluri prea mari, raportat la condițiile existente, precum și la compoziția traficului, în special acolo unde sunt mulți pietoni și bicicliști [180]. Prin viteză excesivă, conform definiției date de OCDE, CEMT (2006), se înțelege “excesul de viteză (conducerea peste limita de viteză) sau viteza neadecvată (conducerea cu viteză prea mare față de condiții, dar în interiorul limitelor)”.

Sunt multe motive pentru care o persoană conduce cu viteză. Conducerea cu viteze mari oferă un timp de călătorie mai scurt, cel puțin aparent. În special în țara noastră, unde lungimea autostrăzilor este redusă, iar timpii de călătorie sunt foarte lungi, drumurile trecând prin multe localități, acest beneficiu este consolidat de fiecare dată când conducătorul auto efectuează o călătorie și conduce peste limita de viteză, fără a avea parte de consecințe negative [180].

Deși viteza excesivă este cauza unui număr foarte mare de accidente rutiere grave și fatale, din punctul de vedere al persoanei care conduce, șansa de a fi implicată într-un accident grav ca urmare a depășirii limitei de viteză este redusă, după cum s-a observat în studiul efectuat în 2008. Amenințarea viteză-accident este considerată mai puțin importantă de către un conducător auto în comparație cu amenințarea viteză-sanctiune.

Circumstanțele fiecărei călătorii în parte poate influența alegerea conducătorului auto de a merge cu viteză.

Un studiu britanic (Silcock et al., 2000) sugerează că alegerea vitezei de circulație se bazează pe următorii factori [148]:

- Propria părere despre calitățile de conducător auto – de obicei supraevaluată;
- Drum – traseu și gabarit;
- Factori culturali;
- Prezența pasagerilor;
- Riscul perceput de a fi pedepsit.

Fleiter and Watson (2005) au identificat patru tipuri de factori care influențează alegerea vitezei [148]:

- legali: set de reguli care limitează alegerile;
- sociali: presiuni pozitive sau negative din partea familiei, prietenilor, pasagerilor, mass media;
- personali: temperament, vârstă, sex, atitudini, valori, istoric de accidente;
- de situație: experiența, scopul călătoriei, adaptarea la tipul de trafic, întârziere.

Cercetări realizate în Australia (Galín, 1981), Noua Zeelandă (Barnes, 1988), SUA (Oppenlander, 1963) au demonstrat efectul semnificativ al lungimii călătoriei asupra vitezei. Astfel, viteza de circulație în cazul călătoriilor pe distanțe lungi este cu cca 10-20 km/h mai mare decât în cazul celor pe distanțe scurte [148]. Astfel, trebuie luat în calcul faptul că, în condiții similare, vitezele de circulație pe drumurile pe care se desfășoară predominant un trafic de distanță vor fi mai mari decât cele de pe drumuri cu trafic local, caz în care nu se pot lua măsuri legate de siguranța circulației doar pe baza diferențelor între caracteristicile drumului.

Prin urmare, factorii care conduc la nerespectarea vitezei de circulație sunt foarte mulți și variabili, mulți dintre ei fiind legați de conducătorul auto.

Viteza de circulație este direct proporțională cu cantitatea de energie cinetică absorbită de impact, rezultând probabilitatea mai mare a unei vătămări grave cu creșterea vitezei [180].

Viteza excesivă, neadaptată condițiilor de trafic (carosabil, aglomerație etc.), crește timpul de reacție al conducătorului auto și distanța de oprire, atât datorită

reacției întârziate, cât și creșterii distanței de frânare. De exemplu, o creștere cu 5% a vitezei conduce la o creștere cu cca 20% a accidentelor fatale [160].

Diverse studii [138] au concluzionat că este un lucru obișnuit pentru conducătorii auto să considere că cei care conduc cu viteză excesivă sunt o amenințare la adresa siguranței circulației, dar consideră că propriul stil de a șofa este "suficient de sigur".

Majoritatea conducătorilor auto chestionați realizează, teoretic, nivelul actual de risc de accident în traficul rutier. Practic însă, atitudinile și comportamentele de risc în trafic sunt asumate doar de o parte a respondenților sau doar în cazul unora dintre ele.

Marea majoritate a conducătorilor auto se autopercep ca având un comportament prudent și destul de prudent, dar, chestionați asupra încălcării unor reglementări rutiere, un procent semnificativ dintre aceștia au declarat că încalcă frecvent regulile de circulație. De asemenea, majoritatea respondenților consideră că depășirea vitezei legale cu câțiva km/oră este o conduită obișnuită în trafic [138].

La marea majoritate a fost identificată și opinia că există o diferență între "depășirea sigură a vitezei" (depășire a vitezei cu valori reduse sau în condiții de siguranță) și "depășirea nesigură a vitezei" (depășire a vitezei cu valori ridicate sau în combinație cu factori agravanți, de tipul condițiilor de ploaie).

Necesitatea de a fi în siguranță, instinctul de conservare influențează alegerea vitezei de circulație, dar acestea intervin în mai mare măsură, în special în anumite circumstanțe, cum ar fi: circulația în zone cu activitate pietonală intensă, în condiții nefavorabile de rulare sau în momentul în care viteza este prea mare. Conducătorii auto au indicat că teama de a fi pedepsiți a fost considerată cea mai neplăcută consecință a depășirii vitezei legale și, în consecință, principalul considerent în alegerea vitezei [138].

În România, șoferii chestionați sunt dispuși frecvent să depășească limitele legale de viteză cu 10-20 km/h pentru că anumite condiții de trafic permit sau necesită acest lucru, pentru că și ceilalți șoferi fac asta sau pentru că se grăbesc [87].

Cu alte cuvinte, din perspectiva acestor respondenți, conducerea preventivă este realizată dacă încălcarea regulilor referitoare la viteză nu este exagerată. De exemplu, o cincime dintre respondenți afirmă că depășesc frecvent limita legală de viteză pe autostrăzi sau pe drumurile naționale, între localități. În plus, aproximativ o treime dintre șoferi declară că depășesc uneori viteza legală, atât în localități, cât și în afara acestora.

O mare parte a conducătorilor auto nu recunosc întotdeauna relația între regulile de circulație și securitatea traficului rutier, fiind dispuși să încalce regulile dacă apreciază că acest lucru nu le periclitează siguranța la acel moment.

După cum s-a arătat, comportamentul șoferilor din România este mai degrabă agresiv. Un comportament agresiv în trafic tipic include depășirea vitezei legale, condusul prea aproape de autovehiculul din față, forțarea acestuia să își modifice poziția sau viteza, nerespectarea reglementărilor din trafic, schimbarea necorespunzătoare a benzii de circulație sau slalomul de pe o bandă pe alta etc. Toate aceste comportamente le-am întâlnit cu toții în trafic, poate chiar le avem. Majoritatea oamenilor conduc agresiv din când în când, iar mulți nici nu își dau seama de acest lucru.

Este dificilă o definiție a condusului agresiv, din cauza multiplelor manifestări ale acestuia. Totuși, la conferința globală referitoare la problemele ale condusului agresiv din Canada, Global Web Conference on Aggressive Driving Issues, Canada, October 2000 a fost elaborată următoarea definiție: "Un comportament în trafic este agresiv dacă este deliberat, poate crește riscul unor coliziuni și este motivat de nerăbdare, ostilitate și/sau încercarea de a economisi timp".

Conform unui sondaj Gallup efectuat în anul 2003, 66% din respondenții din Statele Unite ale Americii, 65% din Federația Rusă și 48% din Uniunea Europeană au confirmat că au fost victime ale condusului agresiv. Există o strânsă legătură între a conduce agresiv și a fi victima unui comportament agresiv în trafic, atâta timp cât 70% din conducătorii auto din Uniunea Europeană care au admis că au manifestat comportament agresiv în anumite ocazii au admis și că au fost victima altor conducători auto agresivi. În Uniunea Europeană, cele mai frecvente forme de agresiune sunt flashurile repetate (60%), iar în Federația Rusă agresivitatea verbală (47%). Studii efectuate în Belgia, la Institutul Flemish au arătat și faptul că un comportament agresiv în trafic produce și efecte asupra mediului, consumându-se cu 40% mai mult combustibil, iar monoxidul de carbon din gazele de eșapament are valori de până la 8 ori mai mari decât valorile normale [1].

Există multe teorii diferite privind cauzele comportamentului agresiv în trafic, în domeniul biologic, psihanalitic, social, dar nici una nu oferă explicații complete. Concluzia este că acest tip de comportament este o combinație a tuturor acestor factori.

Cei mai mulți sunt factorii psihologici, care au un rol predominant în comportamentul agresiv și multe persoane au probleme în a-și controla anumite porniri.

Ființele umane sunt programate în mod natural spre teritorialitate și au tendința să își considere vehiculul ca pe o extindere a teritoriului personal, care trebuie protejat de ceilalți și mulți conducători auto au tendința de a răspunde cu agresivitate la un atac agresiv, din instinct de conservare. Pe de altă parte, șofatul oferă o senzație de putere pe care unii conducători auto nu o au în familie sau la servicii, astfel încât se manifestă ca atare [1]. Un alt factor care este implicat în acest gen de comportament este competitivitatea, mulți conducători auto considerând o ofensă personală faptul că sunt depășiți de un alt autovehicul sau că pot fi opriți de un semafor. Cei mai periculoși dintre conducătorii auto sunt, însă, cei care consideră că trebuie să ia atitudine față de ceea ce ei consideră că sunt greșeli în trafic și se manifestă prin "avertizarea" respectivilor "răufăcători" conducând prea aproape de autovehiculul acestora, blocând banda de circulație în mod deliberat, claxonând și avertizând cu farurile, gesturi obscene sau agresări verbale.

Toate aceste manifestări sunt exacerbate de stres și presiunea timpului, în general drumurile cu trafic intens și străzile congestionate conduc la frustrări care se manifestă prin depășiri neregulate, depășirea coloanelor de mașini utilizând eventual acostamentul, schimbarea benzilor fără semnalizare în prealabil, claxon la semafoare, dacă vehiculul din față nu a reacționat instantaneu etc. Comportamentul agresiv în trafic este potențat de o stare agresiv/emoțională dobândită chiar înainte de a urca în mașină, de droguri sau alcool [1].

Dincolo de toate aceste manifestări care sunt comune tuturor conducătorilor auto din lume, chiar dacă diferențiate parțial de anumite condiții sociale și culturale, este cert faptul că un comportament agresiv în trafic este, în mare parte, un comportament dobândit prin învățare, iar copiii învață comportamentul de la părinți.

Pentru a diminua aceste comportamente agresive din trafic există o serie de metode și mijloace, din care cele mai utilizate sunt aplicarea legii și educația. Obligativitatea respectării legii, însoțită de campanii publice de informare, s-au dovedit a fi cele mai eficiente. La noi în țară, deși legea prevede sancțiuni destul de aspre referitor la diverse încălcări ale Codului rutier, aplicarea acestora lasă de dorit. Au fost implementate o serie de măsuri de restricționare a vitezei (de la indicatoare cu restricții de viteză, praguri de sol, insule de calmare la intrările în localitățile liniare), interdicții de depășire prin marcaje cu linii continue, semnalizare verticală și parapete pe linia mediană în zonele periculoase, care au condus la scăderea numărului de accidente fatale,

dar suntem încă foarte departe de rezultate favorabile reale. Campaniile de educare care s-au derulat au fost timide, fără prea mult impact și s-au suprapus pe lipsa de educație și formare a perceptelor de conduită în trafic.

Impunerea unor reguli și aplicarea permanentă a legii este obligatorie. Conducusul agresiv este mult mai probabil în situațiile în care șoferii se simt neobservați. În acest context, majoritatea consideră că probabilitatea de a fi pedepsiți este foarte mică, iar impulsurile agresive sunt mai ușor eliberate. Astfel, existența camerelor de luat vederi și a radarelor a condus la scăderi drastice ale numărului de accidente. În aprilie 2000, în Marea Britanie s-a introdus o schemă de utilizare a radarelor mobile și fixe, iar evaluarea ulterioară a efectelor acestora a demonstrat o reducere de la 55 la 16% a celor care depășeau viteza legală, precum și cu 35% mai puține accidente. Între timp au apărute o serie de mijloace de măsurare a distanței de siguranță dintre vehicule, mesaje variabile de limitare a vitezei, sisteme de adaptare a vitezei și distanței instalate pe autovehicule etc. [1].

Institutul pentru Siguranța Circulației din Belgia, de exemplu, organizează cursuri de 20 de ore pentru conducătorii auto agresivi, conduse de traineri specializați și psihologi, cu scopul de a ajuta respectivii conducători să conștientizeze consecințele comportamentului lor și să determine stimulii care le provoacă acest comportament.

Autoritatea Națională Rutieră din Suedia (SNRA, 1996) a realizat analize teoretice și studii empirice pentru a identifica funcțiile care sunt esențiale pentru a conduce în siguranță. Acestea includ: abilitatea de a identifica și selecta informațiile relevante la momentul potrivit, de a interpreta aceste informații și a lua decizii corecte, pe care să le transpună în acțiuni corecte. De asemenea, includ și abilitatea de a-și evalua corect propriile abilități și limitări, performanțele autovehiculului și motivația de a conduce preventiv [93]. În raportul SNRA, elaborat în vederea implementării viziunii 0 în Suedia, au fost identificați mai mulți factori care afectează negativ aceste abilități, cum ar fi stresul, oboseala, alcoolul, anumite medicamente, dar și lipsa de experiență și comportamentul agresiv.

5.2. Evaluarea necesității de formare

Termenul de eroare umană se referă la acele situații în care orice activitate mentală sau fizică sau orice greșeală în realizarea unei activități conduce la un rezultat

inacceptabil sau nedorit. După cum s-a arătat, majoritatea conducătorilor auto chestionați realizează, teoretic, nivelul actual de risc de accident în traficul rutier. Practic însă, atitudinile și comportamentele de risc în trafic sunt asumate doar de o parte a respondenților sau doar în cazul unora dintre ele. Șoferii români nu au o problemă deosebită cu reprezentarea consecințelor asociate unor comportamente riscante sau încălcării regulilor de circulație, însă subestimează probabilitatea de producere a acestor consecințe și neglijează factorul punitiv.

Conform unor studii efectuate în Australia și Noua Zeelandă [165], o parte din aceste tipuri de erori s-au datorat unor erori datorate drumului, de exemplu: indicatoare de viteză amplasate astfel încât conducătorii auto nu le-au observat, treceri de pietoni situate în zone cu trafic inegal, intersecții cu trafic foarte intens insuficient semnalizate, cu multe puncte de conflict cu alte vehicule sau cu pietoni. De asemenea, s-a constatat că, în unele cazuri, asociate în special cu lipsa de indicare a manevrelor efectuate în trafic, s-au produs datorită confuziei șoferilor în legătură cu regulile de pe drum (de exemplu, schimbarea benzilor imediat după viraj).

În Olanda, în orașul Drachten, s-a efectuat un experiment în anul 2002, în care au fost îndepărtate toate semnele de circulație, spațiul de circulație devenind comun pentru toate categoriile de participanți. În ciuda creșterii volumelor de trafic, la cca 20.000 de vehicule pe zi, numărul accidentelor a scăzut de la 8,3/an între 1994-2002 la unul pe an în anul 2005 [13]. Creatorul acestui concept s-a bazat pe principiul psihologic de calmare a traficului prin îngustarea părților carosabile, lărgirea spațiilor pentru pietoni, amenajarea de plantații și fântâni, pentru a obliga oamenii să gândească singuri și să lase bunul simț să vorbească [40].

Asemenea spații au fost introduse de atunci în mai multe orașe, din Olanda (Makkinga) și Germania (Bohmte), iar în 2011 șase străzi din Auckland, Noua Zeelandă au recurs la acest concept. 80% din utilizatorii spațiilor din Noua Zeelandă susțin că se simt mai în siguranță și 72% dintre șoferi au simțit că drumul este mai scurt [13].

Într-adevăr, dacă nu sunt o mulțime de reguli care să ne ghideze, să ne restricționeze sau să ne impună anumite acțiuni, suntem nevoiți să ne descurcăm pe baza propriilor decizii, dictate atât de instinctul de conservare, cât și de educația primită, incluzând respectul față de semenii. Totuși, acest concept se poate utiliza doar în zone urbane, ținând seama de atitudinea cetățenilor și este dificil pentru persoane cu handicap vizual, de exemplu.

SARTRE (Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe) este un proiect care a început în anul 1991, implică o serie de țări din Europa și care se ocupă de atitudinea, opiniile, percepțiile, nevoile și experiența participanților la trafic, cu referire în special la riscul din traficul rutier. Numărul țărilor care fac parte din proiect a crescut de la un an la altul, dar România nu este printre acestea. Colectarea de date pentru ultimul raport a început în 2010 și a implicat 19 țări. În România, Institutul pentru Cercetarea și Prevenirea Criminalității a realizat un studiu asupra atitudinilor în trafic ale conducătorilor auto, în perioada 1-15 februarie 2008, utilizând o variantă modificată a chestionarelor SARTRE.

Astfel, din rapoartele acestui proiect s-a constatat că în multe țări sunt identificate obiceiuri tipice în domeniul conducerii autovehiculelor și atitudini larg răspândite care pot crea probleme serioase în trafic, precum și similarități între țări. Majoritatea șoferilor din toate țările consideră că propriul lor stil de condus este mai prudent decât cel al altor șoferi. Procentul celor care au afirmat că au fost victime ale agresivității în trafic a fost mai mare decât al celor care au fost agresivi asupra altor participanți la trafic.

Un rezultat asemănător se poate observa și în chestionarele aplicate la noi în țară. În studiul realizat de poliție, majoritatea conducătorilor, 96,3%, consideră că au un comportament prudent și destul de prudent. Totuși, un procent semnificativ declară că încalcă frecvent regulile de circulație.

5.2.1. Tendințe comportamentale ale participanților la trafic

În vederea stabilirii unei tendințe a comportamentului participanților la trafic și a necesității de formare, am aplicat un chestionar care face referire la modalitatea în care percep aceștia anumite măsuri de calmare a traficului (praguri de sol), cum se percep în trafic în raport cu ceilalți participanți și care sunt factorii care consideră că îi ajută în trafic. Chestionarul a fost aplicat unui număr de 100 de persoane din mai multe zone ale țării, în cea mai mare parte din mediul urban, unde participanții vulnerabili sunt mai numeroși (Cluj-Napoca, Satu Mare, Arad, București, Baia Mare).

În urma analizării acestor răspunsuri, am observat că respondenții sunt, în cea mai mare parte, conștienți de faptul că regulile trebuie respectate, iar 63,6% consideră că au un stil de condus mai prudent decât ceilalți utilizatori din trafic.

În ceea ce privește contribuția la siguranța circulației a anumitor elemente din trafic, rezultatele sunt conform tabelului:

Tabel 5.1. Importanța elementelor de infrastructură

	foarte important	important	puțin important
	N %	N %	N %
dotare autovehicul	40.0%	12.0%	48.0%
caracteristicile drumului	51.9%	36.5%	11.5%
comportament în trafic	52.6%	29.5%	16.7%
semnalizare rutieră	46.4%	29.0%	24.6%
modul de aplicare a sancțiunilor	26.5%	23.5%	50.0%

Se observă că cel mai important este considerat comportamentul în trafic (52,6%), urmat de caracteristicile drumului, iar cel mai puțin important este modul de aplicare a sancțiunilor (26,5%).

În acest context, este interesant că 44,1% dintre respondenți consideră că radarul, care reprezintă o posibilă sancțiune, urmat de caracteristicile traficului (39,3%) îi obligă cel mai mult să reducă viteza. De asemenea, 56,2% din respondenți consideră că aplicarea pedepselor drastice pentru încălcarea Codului rutier (56,2%) conduc la obținerea unui comportament corespunzător în trafic.

Cea mai mare parte a respondenților consideră că educația și bunul simț (61,5%) împreună cu respectarea regulilor de circulație (59,4%) contribuie la rezultate bune în trafic.

Marea majoritate (89,25%) consideră că educația pentru un comportament civilizat în trafic se formează începând din copilărie, nu doar când devii conducător auto. Totuși, există 10,75% care consideră că doar obținerea permisului te obligă să ai un anumit comportament în trafic, ceea ce ridică probleme legate de comportamentul celor care nu au permis de conducere auto.

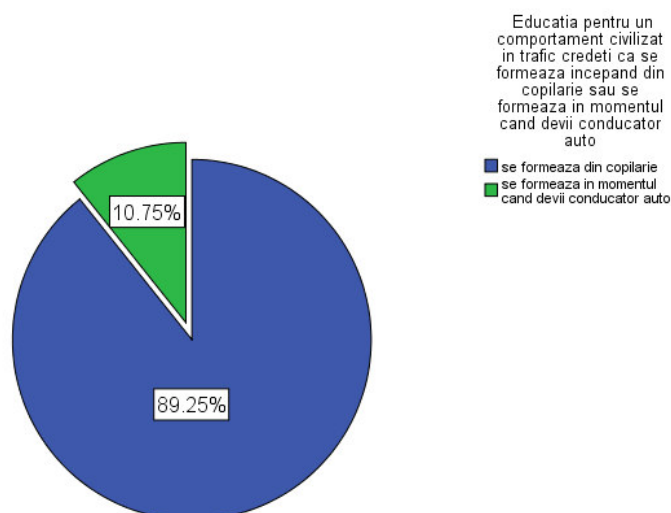


Figura 5.1. Răspuns chestionar - educație

Se poate concluziona că aplicarea fermă a legislației existente, împreună cu bunul simț și respectul față de ceilalți sunt elementele cheie pentru a obține o reducere mai mare a numărului de accidente.

În ceea ce privește întrebările legate de gestionarea vitezei, respectiv depășirea deliberată a vitezei sau prin acomodare la fluxul de trafic, marea majoritate au răspuns că au comportamente nedorite doar rar/uneori, conform Tabelului 5.2.

Tabel 5.2. Comportamente asociate cu viteza

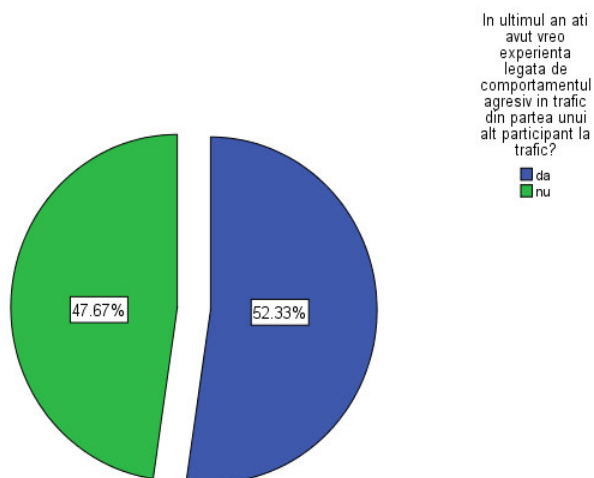
	rar	des
Accelerați când semaforul e galben sau verde?	76.5	23.5
Depășiți deliberat viteza legală când depășiți?	71.8	28.2
Depășiți viteza legală în depășire fără să vă dați seama?	74.1	26.0
Ignorați deliberat viteza legală ca să rămâneți în fluxul de trafic?	76.5	23.5
Depășiți viteza legală în coloană fără să vă dați seama?	76.2	23.9
Depășiți deliberat viteza legală când traficul este foarte redus?	82.4	17.6

În ce privește comportamentele nedorite legate de agresivitate în trafic, de asemenea, marea majoritate au răspuns că se întâmplă rar/uneori.

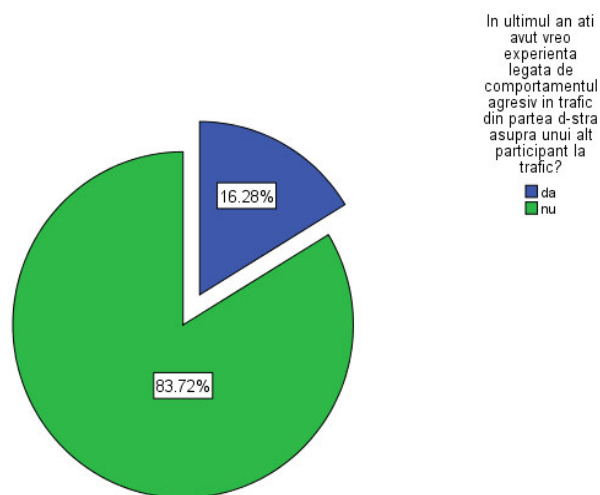
Tabel 5.3. Comportamente asociate cu agresivitatea în trafic

	rar	des
Apreciați greșit starea suprafeței drumului?	98.9	1.1
Încălcați reguli de circulație pentru că nu ați observat un indicator?	92.9	7.1
Depășiți mașina din față, care încetinește, pentru că se apropie de o zonă cu viteză restricționată?	97.6	2.4
Vi se întâmplă să uitați să aprindeți farurile?	96.5	3.6
Semnalizați, vizual și sonor, șoferul din față să meargă mai repede?	98.8	1.2
Vă manifestați sonor când intersecția este blocată?	97.6	2.4
Dacă nu găsiți loc de parcare unde doriți, parcați încalcând regulile?	87.0	13.0
Parcați des pe trotuar, blocând parțial sau total accesul pietonilor?	85.9	14.2

Totuși, comportamentele indezirabile, în special agresivitatea în trafic, care include atât agresivitatea verbală, cât și comportamente minore, dar agresive (claxonat, semnalizat cu farurile, blocarea trecerii altui autovehicul) există, astfel încât 52,33% s-au simțit agresați, deși doar 16,26% au răspuns că au manifestat comportament agresiv asupra altor participanți la trafic.



a



b

Figura 5.2. a,b Răspuns chestionar – comportament agresiv

În ce privește atenția în trafic, respondenții consideră că nu au astfel de probleme, conform Tabelului 5.4.

Tabel 5.4. Comportamente asociate cu atenția în trafic

	rar	des
Vi s-a întâmplat să evitați în ultimul moment bicicliști după ce ați efectuat un viraj la stânga?	98.8	1.2
Ați evitat în ultimul moment un biciclist care efectua viraj la stânga când mergeați înainte în intersecție?	97.6	2.4
Acordați prioritate bicicliștilor în intersecții când vin de pe drumul cu prioritate?	5.9	94.1

Din punct de vedere al bicicliștilor, rezultatele sunt mai împărțite. Mulți dintre bicicliști sunt și șoferi, astfel încât 93% recunosc semnele de circulație. Doar puțin mai mult de jumătate circulă în mod frecvent pe carosabil (58%) și cam același procent consideră că pietonii ignoră bicicletele. Mai puțin de jumătate, 42%, obțin prioritate în intersecții din partea autovehiculelor, ceea ce înseamnă că nici conducătorii auto nu manifestă toleranță suficientă față de ceilalți participanți la trafic.

Tabel 5.5. Comportamente ale bicicliștilor

	rar	des
Circulați predominant pe carosabil?	42.1%	58.0%
Circulați predominant pe trotuar?	79.0%	21.1%
Considerați că pietonii ignoră bicicletele?	42.1%	57.8%
Șoferii vă acordă prioritate la intersecții când veniți de pe drumul cu prioritate?	57.8%	42.1%
Traversați deliberat pe culoarea roșie a semaforului dacă nu vedeți nici o mașină?	91.2%	8.9%
Alternați carosabilul cu trotuarul, dacă vi se pare că e mai rapid?	59.6%	40.4%
Circulați cu viteză pe trotuar când e lat?	66.7%	31.6%
Recunoașteți semnele de circulație?	7.1%	93.0%
Vă strecurați printre mașinile de la semafor de pe o bandă pe alta?	75.5%	24.6%
Traversați strada pe la trecere, pe lângă bicicletă?	33.3%	66.7%

Pietonii, în schimb, sunt mai disciplinați, probabil simțindu-se mai vulnerabili. Totuși, un procent destul de mare, 38,5%, traversează trecerea prin loc nepermis deoarece trecerea de pietoni este mai departe. În același timp, majoritatea de 93,4% consideră că este necesară o educație a pietonilor, probabil din experiența proprie.

Tabel 5.6. Comportamente ale pietonilor

	rar	des
Traversați deliberat pe culoarea roșie a semaforului dacă nu vedeți nici o mașină?	71.5%	28.6%
La trecerea de pietoni vă asigurați din ambele direcții?	8.8%	91.2%
Traversați prin loc nepermis deoarece trecerea este prea departe de traseul d-stră?	61.6%	38.5%
Prezența poliției vă oprește să treceți prin loc nepermis?	28.6%	71.5%
Considerați că șoferii nu vă acordă prioritate pe trecerea de pietoni?	86.9%	13.2%
Credeți că trecerile de pietoni sunt insuficient de vizibile?	70.4%	29.7%

Circulați pe pistele de bicicliști?	88.0%	12.1%
Recunoașteți semnele de circulație?	5.5%	94.5%
Considerați că la trecerile de pietoni aveți prioritate și nu trebuie să vă asigurați că vine vreo mașină?	94.5%	5.5%
Considerați că este necesară educația rutieră pentru pietoni?	6.6%	93.4%

Testul a fost efectuat pe un eșantion de 100 persoane, din care 83% cu studii superioare, restul cu studii liceale și școală profesională, cu vârsta cuprinsă între 20 și 66 de ani, media fiind de 41 de ani. Aceste date explică, în parte, rezultatele relativ pozitive ale testului, dar se observă o tendință asemănătoare cu trendul european și național, de încălcare a regulilor, când acest lucru este posibil și a supraestimării propriei experiențe de conducător auto și a capacității de anticipare a situațiilor riscante din trafic.

În studiul SARTRE 4, au reieșit anumite rezultate contradictorii legate de atitudinea șoferilor. În ciuda multelor îmbunătățiri efectuate în direcția siguranței traficului, care au arătat și mari reduceri în ultimii 10 ani în numărul accidentelor rutiere mortale, aproape toți indicatorii referitori la atitudinea șoferilor în trafic au demonstrat o tendință ușoară de creștere a comportamentelor riscante și o respingere mai accentuată a creșterii cuantumului de amenzi. Aceste rezultate confirmă oarecum și ritmul mai lent de scădere a numărului de accidente mortale din ultimii doi ani. Rezultatele acestea sunt un semnal de alarmă pentru luarea unor măsuri de contracarare a acestui fenomen.

În ce privește pietonii, raportul SARTRE remarcă faptul că sunt mai puțin conștienți de pericolul vitezei la volan, dar sunt foarte conștienți de pericolele asociate cu alcoolul și alte substanțe. Cel mai mare risc îl asociază cu motocicliștii, în timp ce transportul în comun este considerat cel mai sigur. Deși în majoritatea țărilor pietonii nu trec pe culoarea roșie a semaforului, totuși 10-30% o fac deseori, iar traversarea prin locuri nemarcate este un comportament foarte răspândit, în special în rândul bărbaților. Satisfacția pietonilor față de infrastructura existentă crește proporțional cu mărimea orașului, probabil datorită facilităților mai bune pentru pietoni.

Analiza efectuată în SARTRE asupra bicicliștilor conduce la faptul că sentimentul de siguranță al acestora în trafic depinde de popularitatea pe care o are acest mijloc de transport în țara/cultura respectivă. Bicicliștii din țările cu volume mari de trafic pe

două roți se simt mai în siguranță. Acest sentiment de siguranță este strâns legat de satisfacția respondenților față de pistele de bicicliști, ceea ce pare să ilustreze importanța acestora.

Măsuri directe de reducere a contactului dintre diferite categorii de participanți la trafic se iau prea puțin, în parte și datorită faptului că nu sunt neapărat cele mai populare (de exemplu, reducerea părților carosabile și desființarea locurilor de parcare în favoarea pietonilor și bicicliștilor). Îngustarea carosabilului este și o metodă de calmare a traficului. Mulți șoferi sunt surprinși să afle că ceea ce ei consideră o viteză relativ sigură este de fapt periculoasă pentru pietoni. Astfel, dintre pietonii implicați în accidente, 5% mor la impact cu viteza de 30 km/h, iar la 50 km/h procentul este de 45% [80].

Este necesară modificarea obiceiurilor de călătorie. Aceasta se poate realiza printr-o planificare care să permită renunțarea la circulația urbană cu autovehiculul propriu în favoarea transportului în comun, de exemplu, prin creșterea atractivității acestuia, ceea ce ar reduce mult ambuteiajele, accidentele mai mult sau mai puțin grave, timpul de deplasare și ar crește siguranța transportului. A fi biciclist sau pieton este periculos atâta vreme cât aceste categorii reprezintă o minoritate redusă. În momentul în care numărul de bicicliști și pietoni va crește, în detrimentul autovehiculelor, șoferii vor deveni mai atenți, deoarece își vor percepe colegii participanți la trafic, nu doar obstacole accidentale.

Orașele mari din Europa (Viena, Munchen, Zurich) au integrat măsurile de calmare a traficului în procese de planificare a transporturilor, inclusiv pe marile artere și au reconstruit străzi prin reducerea spațiului carosabil și creșterea spațiului pentru pietoni și bicicliști, în paralel cu stimularea transportului în comun. Șoferii sunt mult mai atenți când străzile sunt înguste și când există plantații și zone mediane verzi.

În general, cu cât condusul este mai mult pe pilot automat, punând bază pe indicatoare, semafoare, marcaje, șoferii sunt mai puțin atenți. Cu cât este mai mare separația dintre vehicule și oameni, strada poate deveni mai periculoasă.

Totuși, aceste aspecte se pot realiza acolo unde există centuri de ocolire a orașelor, precum și o educație în direcția respectului față de toți participanții la trafic.

Toate rezultatele conduc spre concluzia că există o necesitate în direcția educării participanților la trafic, în așa fel încât aceștia să dobândească abilitățile necesare pentru a putea circula în siguranță.

5.3. Educarea participanților la trafic

Deoarece problema condusului agresiv, a impunerilor excesive și alte măsuri externe au doar un efect relativ limitat, se pune problema ca șoferii să își recunoască propriile probleme, să încerce să le rezolve și să acorde respect tuturor participanților la trafic.

Este clar că școlile de șoferi sunt deosebit de importante, dar și calitatea lor contează foarte mult. Calitatea educației șoferilor este un factor important [93]. În multe țări obținerea permisului de conducere este mult mai restrictivă decât în România, atât ca examen, cât și prin faptul că se parcurg mai multe etape până la obținerea permisului definitiv, sarcinile de îndeplinit fiind tot mai complexe, cu fiecare nivel parcurs. Totuși, este important să se promoveze încă din școală educația pentru siguranța rutieră.

Pentru aceasta, trebuie demarat un program coerent de educație, axat pe următoarele componente:

1. educație formală – dobândirea de deprinderi în copilărie și adolescență, absolut necesare pentru pietoni și bicicliști, dar și viitori conducători auto. Acestea se obțin acum, în cea mai mare parte, în cadrul educației informale din familie. Din păcate, copiii rețin ceea ce văd la părinți și mulți dintre ei încalcă regulile de circulație, atât ca șoferi, cât și ca pietoni, astfel încât și copiii vor considera normal să facă la fel. Prin introducerea unor cursuri de educație rutieră în cadrul școlii, se pot corecta anumite atitudini.
2. educație continuă – dezvoltarea deprinderilor existente în urma experienței ca participanți la trafic. Acestea se obțin cu ajutorul campaniilor educative, dar și prin cursuri realizate pentru pietoni și bicicliști. Realizarea unei platforme online care să conțină date transparente și ușor accesibile, actualizate, legate de statistici ale accidentelor, cauze, măsuri care se pot lua și reglementări legislative este binevenită pentru toate categoriile de participanți la trafic.

Educația continuă este cu atât mai importantă, cu cât mulți dintre participanții la trafic se consideră mai buni sau mai prudenți decât ceilalți, în general supraestimându-și posibilitățile.

5.3.1. Educația formală

Se va realiza în cadrul școlii, începând de la grădiniță, până la liceu. Pentru aceasta, elevii de liceu vor avea o disciplină care să îi conștientizeze, să dobândească competențe legate de trafic. Elevii de la liceele pedagogice, care vor deveni educatori și învățători, vor avea și o parte pedagogică, pentru a putea transmite copiilor abilitățile necesare, constând în dobândirea abilităților de aplicare a jocului de rol și întocmirea fișelor de lucru.

Propunere-program de educație rutieră

Reprezintă un modul de pregătire care asigură dobândirea unor abilități și competențe necesare asigurării unui comportament sigur și civilizat în trafic, respectului față de ceilalți, care trebuie să înceapă încă de la grădiniță. Educația rutieră nu se referă, de fapt, strict la regulile de circulație, dar și la un comportament civilizat, care să inducă toleranța față de ceilalți și spiritul civic.

Competențele pe care trebuie să le dobândească orice persoană sunt:

- identificarea elementelor drumurilor publice;
- caracterizarea deplasării pe drumuri publice prin analizarea particularităților participanților la trafic;
- recunoașterea și acceptarea rolului Poliției Rutiere;
- identificarea riscurilor din trafic;
- formarea deprinderii de respectare a regulilor de circulație și a celorlalți participanți la trafic.

Programa se poate aplica la orice nivel, prin adaptarea conținutului la vârsta elevilor. Metodologia de predare va fi cât mai interactivă, axându-se, în special, pe jocul de rol, pe activități practice și pe fișe de lucru cât mai sugestive. Ca forme de evaluare se propun teste cu alegere multiplă pe baza regulilor de circulație și situațiilor de risc care pot apărea în trafic la finalul câte unui ciclu școlar și o probă practică, un parcurs ca pieton sau ca biciclist, funcție de vârstă.

În cadrul orelor la grădiniță și ciclul primar, se vor da și teme pentru acasă, care se vor realiza împreună cu familia. Astfel și ceilalți membri ai familiei vor fi nevoiți să își reamintească reguli de bază ale circulației pietonale sau își vor revizui comportamentul la volan, pentru a nu da exemple nepotrivite copilului.

Aceste competențe se însușesc de la cele mai mici vârste și se sedimentează în timp, prin repetare la niveluri mai evoluate.

Trebuie ținut cont de faptul că nu doar lipsa abilităților îi face pe copii vulnerabili, dar și faptul că sunt mici, deci mai greu de observat. Drumurile/străzile sunt mult mai greu de traversat de către copii, fiind necesare abilități referitoare la aprecierea distanțelor și a vitezei și, în plus, sunt mai ușor de distras de către prieteni sau animale, astfel încât nu pun preț suficient de mare pe siguranța lor. De asemenea, trebuie diferențiată educația la această vârstă. De exemplu, copiii din zone rurale trebuie să învețe cum să circule pe drumuri fără trotuare, iar cei din zone urbane trebuie să recunoască și să gestioneze un trafic mai complex.

Tabel 5.7. Competențe și conținuturi pentru educația rutieră

Competențe	Conținuturi
C1. Caracterizează deplasarea pe drumurile publice	Elementele drumurilor publice Particularități ale participanților la trafic Atitudini în trafic Comportamentul agresiv Statistica accidentelor de circulație Cauzele accidentelor rutiere
C2. Recunoaște rolul Poliției Rutiere în trafic	Rolul și autoritatea poliției Contravenția – sancțiuni Infrațiunea – sancțiuni
C3. Respectă reguli generale de circulație	Indicatoare și marcaje rutiere pentru pietoni și bicicliști Indicatoare și marcaje de restricție Circulația cu bicicleta – echipament, obligații, drepturi Circulația ca pieton – obligații, drepturi Transportul în comun Deplasarea în grup
C4. Identifică și evită riscurile în trafic	Situații de risc ca pieton – modalități de evitare Situații de risc ca biciclist – modalități de evitare

5.3.1.1. Educația inițială

I. Vârste între 4-7 ani – preșcolari

Unde? Grădiniță și familie

Concepte de reținut:

- Traficul include multe vehicule diferite și se schimbă permanent.
- Aproximarea de trafic este periculoasă.
- Autovehiculele circulă cu viteze diferite.
- Traficul este controlat prin indicatoare și reguli de circulație, care fac traficul mai sigur.
- Nu toate vehiculele fac ceea ce ar trebui să facă.
- Pietonii trebuie să treacă pe la trecerea de pietoni.
- Pasagerii unui vehicul trebuie să poarte centuri de siguranță.
- Neatenția poate să conducă la accidente.
- Copiii nu au voie să stea pe scaunul din față.
- Pasagerii sunt în siguranță când coboară pe ușa de lângă bordură.

Elevii trebuie să fie capabili:

- să recunoască elementele drumurilor
- să identifice factorii care fac un drum periculos, zgomotos, aglomerat
- să discute cum afectează traficul siguranța pietonilor și bicicliștilor
- să observe diferite vehicule și să prevadă mișcarea acestora
- să discute care modalități de transport sunt mai ecologice
- să cunoască procedura de traversare a străzilor: stop, privește, ascultă, gândește
- să identifice obligațiile pasagerilor unui autovehicul
- să explice cum poate afecta pe ceilalți participanți la trafic comportamentul nepotrivit al pasagerilor unui vehicul
- să demonstreze care este comportamentul potrivit al unui pasager din autovehicul
- să recunoască polițiștii.

Vocabular: drum, vehicul, carosabil, trafic, indicator, semafor, trotuar, acostament, bordură, pieton, șofer, biciclist, trecere de pietoni, periculos, sigur, zebra, semafor, intersecție, centură de siguranță, scaun de protecție pentru copii.

Modalități de învățare:

- desene, fișe de lucru, jocuri, filme educative, discuții.

Exemple de activități

Discuții:

Descrieți care sunt participanții la trafic.

- pe drum: mașini, autobuze, troleibuze, motociclete, biciclete;
- pe trotuar: pietoni, scaune cu rotile, cărucioare de copii, skateboarderi.

Fișe de lucru:

1. Desenați strada voastră. Unde sunt mașinile, unde sunt pietonii?

Joc de rol:

Ești împreună cu fratele tău mai mare în parc. Mingea ajunge în drum. Ce faceți?

Vizită pe teren:

Observați cum trec pietonii strada. Discutați despre aspectele pozitive și negative: se oprește sau nu, se uită în stânga și dreapta sau nu. Creați o povestire pe baza acestor observații.

II. Vârste între 8-12 ani – ciclul primar

Unde? Școală și familie

Concepte de reținut:

- Cele din ciclul anterior.
- Trotuarele și spațiile de lângă drum nu sunt locuri de joacă.
- Centura de siguranță este obligatorie.
- Copiii care merg cu bicicleta nu au voie pe carosabil.
- Când merg cu bicicleta trebuie purtată îmbrăcăminte vizibilă și cască.
- Bicicleta trebuie să fie dotată cu ochi de pisică.

- Călătorii trebuie să aștepte până autobuzul oprește înainte de a se îndrepta spre uși.
- Transportul în comun este ecologic.

Elevii trebuie să fie capabili:

- să identifice spațiile din trafic pe baza descrierii lor
- să identifice factorii care fac un drum periculos
- să recunoască poliștii și să accepte activitatea acestora
- să identifice principalele indicatoare și marcaje rutiere
- să aleagă cel mai sigur loc de traversare
- să cunoască procedura de traversare a străzilor: stop, privește, ascultă, gândește și să o aplice sub supraveghere
- să identifice obstacolele care îi pot împiedica pe ceilalți participanți la trafic să îi observe
- să utilizeze indicii vizuale pentru a decide dacă drumul este liber
- să identifice care sunt elementele care contribuie la siguranța pietonilor și bicicliștilor
- să observe diferite vehicule și să prevadă mișcarea acestora
- să conștientizeze efectul unui comportament nepotrivit ca pasager într-un autovehicul
- să cunoască și să aplice normele de călătorie în mijloacele de transport în comun.

Modalități de învățare:

- aplicații practice, fișe de lucru, jocuri de rol, filme educative, discuții.

Exemple de activități

Fișe de lucru:

Descrieți drumul înspre și dinspre școală sub forma unei benzi desenate, cu semne de circulație întâlnite.

Joc de rol:

În grupe mici, elevii vor dezvolta reguli care să îmbunătățească siguranța următoarelor grupe de utilizatori: pietoni, bicicliști, pasageri în autovehicule sau

mijloace de transport în comun și vor interpreta scenete. Stabiliți împreună care din aceste reguli sunt legate de impunerea unor reglementări referitoare la siguranța rutieră și care se referă la reguli de bun simț și educație.

Vizită pe teren:

Investigați zona școlii. Identificați locurile sigure pentru joacă. Identificați locurile sigure pentru a traversa. Exersați traversarea străzii, accentuând fiecare etapă: oprire, asigurare din stânga și dreapta, ascultat dacă nu se aude o mașină care nu poate fi văzută bine și luarea deciziei, chiar și dacă intersecția este semaforizată.

III. Vârste între 11-15 ani – ciclul gimnazial

Unde? Școală

Concepte de reținut:

- Cele din ciclurile anterioare.
- Accidentele rutiere sunt o problemă globală.
- Majoritatea călătoriilor sunt efectuate în condiții de siguranță, dar oricând pot apărea factori de risc.
- Când călătoresc, oamenii fac alegeri legate de siguranța circulației.
- Deciziile luate de oameni și comportamentul acestora influențează gravitatea accidentelor.
- Când are loc un accident, viteza influențează gravitatea rănilor.
- Majoritatea accidentelor pot fi evitate.
- Preadolescența este o perioadă dificilă.
- Pietonii înțeleg că ceilalți participanți la trafic pot veni din orice direcție și că nu sunt întotdeauna previzibili.
- Mersul pe bicicletă este mai periculos decât mersul pe jos, dar mai sănătos.
- Suntem responsabili de deciziile noastre.

Elevii trebuie să fie capabili:

- să identifice factorii care fac un drum periculos
- să recunoască poliștii și să accepte activitatea acestora
- să identifice contribuția factorului uman la apariția accidentelor
- să descrie în termeni simpli un accident

Capitolul 5. Măsuri pentru educarea participanților la trafic

- să calculeze distanțe de frânare
- să își îmbunătățească abilitățile de comunicare și optimizare a siguranței în trafic
- să aleagă cel mai sigur loc de traversare
- să cunoască procedura de traversare a străzilor: stop, privește, ascultă, gândește și să o aplice sub supraveghere
- să observe diferite vehicule și să prevadă mișcarea acestora
- să conștientizeze efectul unui comportament nepotrivit ca pasager într-un autovehicul
- să cunoască și să aplice normele de călătorie în mijloacele de transport în comun
- să cunoască elementele bicicletei și rolul acestora
- să recunoască indicatoare și marcaje rutiere
- să cunoască influența grupului de prieteni asupra comportamentului propriu
- să explice noțiunea de agresivitate în trafic.

Modalități de învățare:

- aplicații practice, fișe de lucru, jocuri de rol, filme educative, crearea de postere.

Exemple de activități

Fișe de lucru:

Calculați distanța de oprire funcție de timpul de reacție.

A. Distanța de reacție, funcție de timpul de reacție – 1,5 sec, 2 sec, 2,5 sec.

B. Distanța de frânare

C. Distanța de oprire

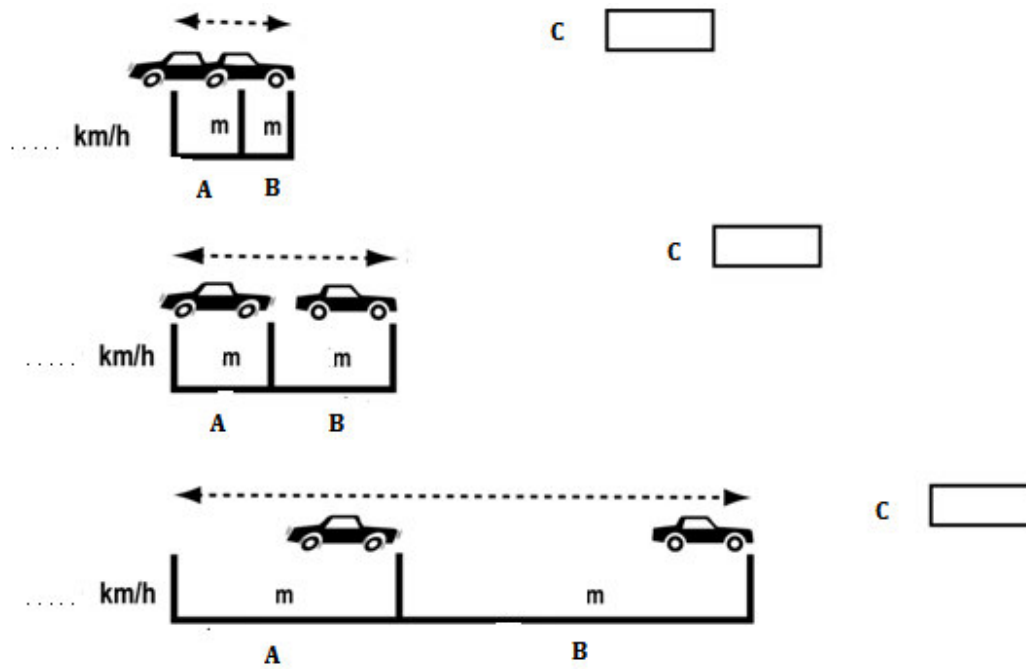


Figura 5.3. Exemplu fișă de lucru – distanța de oprire

Lucrul în echipă:

Elevii vor analiza un scenariu și vor determina factorii care au condus la accident.

Scenariu posibil: George merge cu bicicleta împreună cu prietenii lui la terenul de sport, să joace fotbal. El nu poartă cască și frâna de pe față a bicicletei nu funcționează, pentru că nu a reparat-o. Strada pe care circulă este aglomerată și au preferat să meargă pe carosabil. George a rămas în urmă, așa că a pedalat cu viteză pentru a-i ajunge pe ceilalți din urmă. O mașină a ieșit dintr-o curte, iar el nu a putut frâna, astfel încât s-a lovit de mașină și a căzut. George s-a ales cu lovituri la cap și o mână ruptă.

Elevii vor studia factorii care contribuie la accident și vor completa următorul tabel:

Tabel 5.8. Analiza accidentului

Factori	Uman	Vehicul	Mediu
Înainte de accident			
În timpul accidentului			
După accident			

După încheierea investigației, vor scrie un raport despre condițiile în care s-a întâmplat accidentul și vor analiza factorii agravanți, cu recomandări care ar putea evita situațiile similare în viitor.

IV. Vârste între 15-19 ani – ciclul liceal

Unde? Școală

Concepte de reținut:

- Cele din ciclurile anterioare.
- Legile trebuie respectate.
- Adolescența este o perioadă dificilă.
- Suntem responsabili de deciziile noastre.
- Ciclismul este un mod sănătos și ecologic de transport.
- Bicicliștii trebuie să respecte regulile din trafic.
- Mersul cu bicicleta este mai periculos decât mersul pe jos.
- Grupul de prieteni ni-l putem alege noi.
- Alcoolul și drogurile sunt substanțe care diminuează capacitatea de decizie.
- Agresivitatea în trafic nu dovedește nimic.

Elevii trebuie să fie capabili:

- să identifice factorii care fac un drum periculos
- să accepte activitatea Poliției rutiere
- să diferențieze contravenția de infracțiune
- să cunoască prevederile Codului rutier referitoare la pietoni, bicicliști, motocicliști
- să identifice contribuția diversilor factori la apariția accidentelor
- să calculeze distanțe de frânare
- să identifice factorii care afectează capacitatea de frânare
- să cunoască procedura de traversare a străzilor: stop, privește, ascultă, gândește și să o aplice
- să își îmbunătățească abilitățile de comunicare
- să conștientizeze efectul unui comportament nepotrivit în fiecare din ipostazele de participant la trafic – pieton, șofer, biciclist, skateroller, motociclist
- să identifice caracteristicile participanților vulnerabili din trafic

- să cunoască echipamentul de protecție și regulile de circulație în orice ipostază de participant la trafic
- să cunoască și să aplice normele de călătorie în mijloacele de transport în comun
- să cunoască influența grupului de prieteni asupra comportamentului propriu
- să explice noțiunea de agresivitate în trafic și motivațiile care îl pot conduce la asta.

Modalități de învățare:

- aplicații practice, dezbateri, studii de caz, jocuri de rol, filme educative de vizionat, crearea de postere, filme educative create de elevi, chestionare.

Exemple de activități

Jocul de rol:

Elevii vor interpreta pe baza unor scenarii diverse roluri, referitoare la evaluarea contextului rutier, presiunea grupului, consumul de alcool în trafic, agresivitate în trafic identificând riscurile în trafic prin prisma diferiților participanți la trafic și prin ce metode se pot evita acestea.

Studii de caz:

Pe baza unor accidente reale, se vor analiza cauzele care au condus la acestea și se vor realiza proiecte de siguranță rutieră. Aceste studii de caz se vor analiza prin acțiuni comune cu agenți de poliție.

5.3.1.2. Educația în mediul universitar

Facultățile de profil (Construcții – secția CFDP, Mecanică – secția Autovehicule rutiere) au în prezent, în general, cursuri care cuprind o parte din elementele necesare asigurării elementelor de siguranță a factorilor care intervin în trafic: noțiuni despre trafic, elemente de proiectare a drumurilor, elemente de proiectare a autovehiculelor etc. Se pot introduce cursuri la toate facultățile, ținând seama de faptul că majoritatea studenților sunt conducători auto și/sau bicicliști.

Scopul principal al acestor cursuri va fi conștientizarea tinerilor adulți în direcția îmbunătățirii abilităților de participanți responsabili la trafic, dar și oferirea de competențe suplimentare, pe care să le poată utiliza în munca lor.

Se vor dezvolta competențele existente, dobândite în cadrul educației inițiale și se vor dobândi noi competențe și competențe complementare. Se vor extinde competențele transversale privind rolul social și dezvoltarea personală.

Considerând că există deja educația formată pe parcursul școlii, așa cum s-a arătat la punctul 5.3.1.1, *se vor relua conceptele de bază*, dar cu activități la nivel superior.

Cursurile vor avea 1-2 ore de curs pe săptămână și două ore de lucrări practice, un semestru. Se vor adapta profilurilor facultăților, astfel încât temele să fie dezvoltate în funcție de acestea.

Teme propuse

- Siguranța rutieră la nivel internațional și național
- Influența factorului uman în trafic și particularități comportamentale ale participanților la trafic
- Factorii psihologici care generează anumite comportamente din trafic
- Elementele drumului care influențează favorabil siguranța în trafic
- Accidentele rutiere – tipologie, puncte negre
- Metodologii de investigare a accidentelor rutiere
- Analiza accidentelor și modalități de evitare
- Codul rutier – obligații și drepturi
- Semnalizarea rutieră.

Lucrări practice

- Analiza unor accidente într-un punct negru pe drum național: cauze, semnalizare existentă, vizibilitate, condiții de circulație, modalități de îmbunătățire
- Analiza unor accidente de circulație în mediu urban, implicând pietoni sau bicicliști: cauze, semnalizare existentă, vizibilitate, condiții de circulație, modalități de îmbunătățire.

Studentii trebuie să fie capabili:

- să recunoască și să accepte activitatea Poliției rutiere
- să cunoască prevederile Codului rutier
- să identifice contribuția diversilor factori la apariția accidentelor

- să identifice particularitățile traficului
- să gestioneze factorii psihologici care afectează negativ comportamentul din trafic
- să își îmbunătățească abilitățile de comunicare
- să identifice caracteristicile participanților vulnerabili din trafic
- să explice noțiunea de agresivitate în trafic și motivațiile care pot conduce la asta
- să identifice elementele drumului care contribuie la siguranța traficului
- să utilizeze elementele drumului în favoarea participanților la trafic
- să recunoască elementele de protecție și rolul acestora
- să identifice cauzele accidentelor
- să găsească soluții pentru a îmbunătăți un punct negru.

Pentru investigarea accidentelor, precum și pentru găsirea unor soluții de proiectare optimizată a sectoarelor punct negru, se propune utilizarea unor softuri utilizate pentru simularea și analiza accidentelor și oferă studenților posibilitatea de a înțelege mecanismele accidentelor, precum și urmările acestora.

Programul EDHIS

Programul EDHIS (Engineering Dynamics Human Impact Simulator) este o parte dintr-un pachet software complex denumit HVE (Human – Vehicle – Environment), care permite analize tridimensionale bazate pe un model de pieton HSRI-3D dezvoltat de către Universitatea Institutului de Cercetări în Transporturi din Michigan – S.U.A. și îmbunătățit de Engineering Dynamics Corporation. Simulările realizate cu acest program pot fi încadrate în două categorii, și anume cele privind ocupații habitaculului autoturismului și respectiv cele privind pietonii.

Pentru fiecare model de pieton poate fi definit sexul, greutatea și înălțimea și are 12 grade de libertate, fiind reprezentat de trei segmente inerțiale: cap, torace și extremități, precum și de două articulații: gât și șold. Elementul multi-corp este vizualizat prin intermediul consolei HVE ca având 15 componente și 14 articulații, însă prin combinarea acestora se obțin segmentele proprii modelului de pieton EDHIS precizate mai sus.

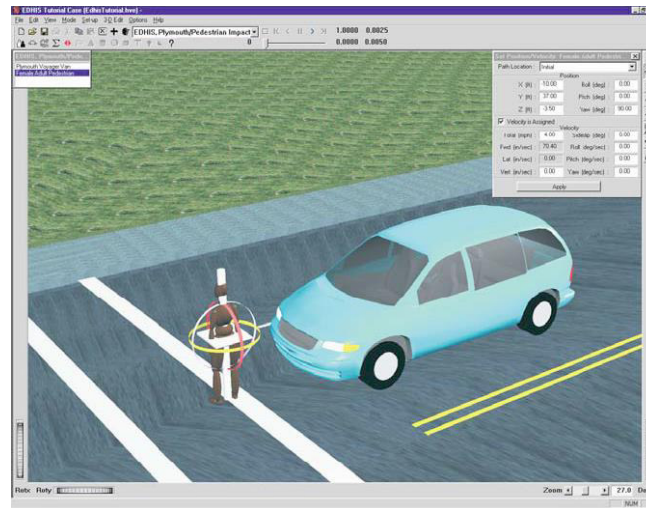


Figura 5.4. Simulare impact pieton [164]

Datele de ieșire ale aplicației sunt foarte detaliate în privința traumatismelor suferite de victimă. Astfel, se poate face o analiză completă a securității pasive a autovehiculului, dar mai puțin referitor la parametrii dinamici ai impactului [164].

Programul Crash Zone

În mod obișnuit, acest soft se utilizează pentru reconstituirea accidentelor, cu diagrame scalate, prin care se stabilesc condițiile în care s-a produs accidentul. Programul poate crea diagrame 2D/3D ale coliziunilor, fie ca schiță, fie ca o reconstrucție complexă, funcție de necesități. Acestea pot fi utilizate în instanță, având măsurători reale și exacte. Pot fi realizate atât schițe rapide, cât și diagrame complexe [26].

Schițele pot fi integrate cu ușurință în formulare electronice și în rapoartele de accident.

Programul oferă librării de simboluri complete, incluzând vehicule, semne, copaci, semafoare sau animale. Pot fi introduse măsurători manuale sau realizate cu dispozitive cu laser, de tipul stațiilor totale sau scanere 3D. De asemenea, pot fi preluate date din fotogrammetrie. Pot fi inserate fotografiile în diferite formate (.jpg, .bmp, .png) care pot fi utilizate ca fundal pentru realizarea schemelor de accident.

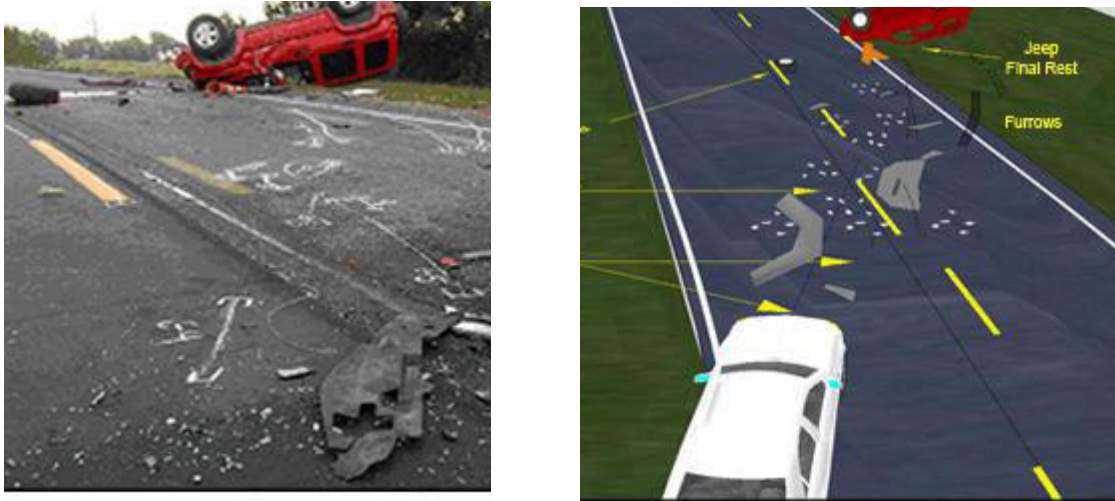


Figura 5.5. Reconstituirea accidentului [26]

Aceste desene de reconstituire pot fi animate, iar pe baza măsurărilor exacte realizate pot fi stabilite modificările apărute în viteza și rotația vehiculului. Pot fi determinate vitezele înainte și după impact.

Softurile au, în general, rolul de a reconstitui accidente, de a crea baze de date, de a stabili cauzele accidentelor și de a monitoriza locațiile criminogene. Pe baza tuturor acestor date, s-ar putea stabili caracteristicile punctelor negre, mergând înapoi spre proiectarea din punct de vedere geometric a zonei, în cazul în care cauzele accidentelor sunt datorate, în special, acestei cauze: zonă îngustată, intersecție fără vizibilitate, curbă necorespunzătoare etc.

5.3.2. Educația continuă – long life learning

Educația continuă poate fi definită ca fiind educația pe parcursul întregii vieți (long life learning) care este flexibilă, diversă și disponibilă în diverse locuri sau momente. Cele patru componente principale ale acestui tip de educație sunt [27]:

1. educația pentru a ști – stăpânirea unor unelte de învățare, mai degrabă decât însușirea unor cunoștințe structurate;
2. educația pentru a face – educarea pentru tipuri de lucrări necesare acum și pe viitor;
3. educația pentru traiul în comunitate – rezolvarea conflictelor, promovarea principiilor de bază pentru comunitate, dobândirea de competențe individuale și incluziune socială;

4. educația pentru a fi – educația care contribuie la dezvoltarea completă a unei persoane: minte și trup, inteligență, sensibilitate, spiritualitate.

Pe direcția unei educații care să promoveze siguranța în trafic, se poate face prin intermediul mai multor mijloace:

- cursuri pentru adulți, gratuite, finanțate prin bugetul local, organizate de Poliția Rutieră în colaborare cu școlile de șoferi și primărie;
- proiecte pentru categoriile de participanți vulnerabili;
- platforme online actualizate;
- campanii mass media pe problemele critice care apar.

a) Conducători auto

- cursuri de 4 ore la expirarea permisului, cu obligativitatea trecerii unui test;
- cursuri de consiliere psihologică pentru redobândirea permisului suspendat;
- cursuri de minim 4 ore pentru șoferii de taximetre la obținerea și reînnoirea licenței.

b) Bicicliști

- cursuri pentru adulți neexperimentați.

Propunere Proiect de educație și încurajare a bicicliștilor adulți

Tipul proiectului: educațional

Amploare: nivel local. În caz de reușită se poate extinde la nivel național.

Obiectiv: încurajarea utilizării bicicletei ca mijloc de transport alternativ în oraș.

Factori implicați:

- consilii locale
- instructori din cadrul Poliției Rutiere
- mecanici de la ateliere de biciclete
- agenții de publicitate.

Dotări necesare:

- Poligon dedicat care să conțină situații reale din trafic, în special intersecții și girații
- Cod de comportare în trafic

- Curs de întreținere a bicicletelor
- Biciclete.

Acțiuni:

- promovarea efectelor pozitive ale bicicletelor în cadrul comunității;
- dezvoltarea sistemelor care să permită transportul intermodal.

Implicarea poliției trebuie să conste în mai mult decât penalizarea celor care încalcă regulamentul în vigoare. Astfel, se pot dezvolta patrulă de poliție pe biciclete, în special pe arterele mai circulante.

c) Platforma online

Pentru a ajunge mai aproape de toți cei care fac parte din trafic, am creat un blog, care dorește să adune la un loc diverse elemente răspândite pe internet, în vederea conștientizării în direcția respectului reciproc al participanților la trafic, având în vedere că multe site-uri conțin multă informație în care este destul de dificil de găsit informația specifică sau informația se găsește în diverse locuri.

Adresa acestuia este: <https://siguraintaintrafic.wordpress.com>



Figura 5.6. Pagina de start

Conține:

- articole pentru bicicliști, conducători auto, pietoni
- extrase din Codul rutier

- indicatoare – în special pentru a fi luate la cunoștință de bicicliști și pietoni
- statistici accidente
- cauze accidente
- teste și chestionare
- link-uri spre programe de pregătire etc.



Figura 5.7. Articol pentru bicicliști

d) Campanii mass media

Campaniile mass media trebuie să se desfășoare atât prin intermediul televiziunilor, la ore cu audiență ridicată, iar mesajul să fie cât mai specific, axat pe problemă: consumul alcoolului la volan, viteza în trafic, purtarea centurii de siguranță, respectul față de ceilalți participanți la trafic, comportamentul pietonilor, comportamentul bicicliștilor etc.

Campaniile se efectuează și direct, prin împărțirea de flyere cetățenilor de către reprezentanți ai poliției sau de voluntari. Acestea, de asemenea, vor avea mesaje clare, reguli de urmat și sancțiuni prevăzute.

Periodic, Inspectoratele de poliție vor organiza campanii de urmărire și sancționare a celor care încalcă regulile, de preferință cu toleranță 0.

Se vor realiza indicatoare sugestive, cu mesaj direct pentru atragerea atenției și modificarea obiceiurilor participanților la trafic.

Capitolul 6

CONCLUZII. CONTRIBUȚIILE TEZEI.

DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

6.1. Concluzii

În urma analizării faptelor, datelor statistice, a rapoartelor existente, se constată că România, deși a făcut progrese în direcția reducerii numărului de accidente, se găsește în continuare în urma tuturor celorlalte țări din Uniunea Europeană, cu un număr de accidente de aproape două ori mai mare decât media europeană. Cea mai mare pondere în rândul deceselor din trafic în România o au pietonii, urmași de conducătorii auto. Uniunea Europeană are ca scop reducerea cu 50% a deceselor din accidente rutiere până în anul 2020. Această țintă este ambițioasă, dar nu imposibil de realizat. Pentru a compensa ritmul mai lent de îmbunătățire a siguranței circulației observat în perioada 2013/2014, ritmul de scădere anual al deceselor trebuie să fie în jur de 8%.

Au fost elaborate Strategii naționale, dar măsurile propuse au fost implementate cu dificultate, o parte dintre ele parțial sau deloc. Măsurile educative nu sunt vizibile publicului larg, în special pietonilor și bicicliștilor.

Deși există echipamente și infrastructură (indicatoare, marcaje, semafoare etc.), multe nu sunt întreținute. Legea prevede sancțiuni pentru majoritatea încălcărilor regulilor rutiere, dar neaplicarea sancțiunilor, corelată cu lipsa educației participanților la trafic, conduc la menținerea unui număr mare de accidente.

În aceste condiții, este necesar un management mai bun al siguranței traficului, deoarece dacă acesta nu este funcțional, pericolul de accidente sporește.

Managementul include un sistem și o strategie, care necesită cooperarea permanentă între organele administrative răspunzătoare. După implementarea măsurilor stabilite este absolut necesară analiza și evaluarea reală a impactului acestor măsuri și a rezultatelor obținute, astfel încât să existe un feed back care să poată permite îmbunătățirea lor.

Există softuri care permit analiza accidentelor și realizarea unor baze de date care să permită autorităților să acționeze punctual și rapid în cazuri grave și să identifice

cauzele perpetuării accidentelor în aceste puncte, dar aceste rezultate ar trebui să fie publice, pe de o parte pentru avertizarea participanților la trafic și oferirea posibilității de evitare a greșelilor frecvente, iar pe de altă parte pentru a permite proiectanților să nu repete aceleași greșeli în proiectarea unor drumuri similare.

Există o strânsă legătură între caracteristicile drumului și riscul de producere al accidentelor, prin efectul combinat drum-conducător auto. Elementele drumului trebuie să se plieze pe faptul că în timpul parcurgerii unui traseu la volanul autovehiculului, șoferul trebuie să îndeplinească o mare varietate de sarcini și să decidă în timp extrem de scurt care este varianta optimă de acțiune. Deoarece tipologia umană este foarte variată, iar timpii de reacție diferă de la persoană la persoană, elementele drumului trebuie proiectate astfel încât să ajute șoferii să ia cea mai bună decizie în timpul cel mai scurt, fără să suplimenteze stimulii negativi.

Este foarte important să se țină seama de corelarea dintre traseul în plan și profilul longitudinal, de respectarea distanțelor de vizibilitate necesare, introducerea unor marcaje de distanță la fiecare 50 m pe aliniamentele prelungite. Caracteristicile curbei (rază, lungime, dever) influențează accidentele în contextul traseului general: sinuozitate, lungimea aliniamentului care precede curba, vizibilitatea, semnalizarea verticală și orizontală, peisaj, variația vitezei de proiectare pe traseu etc. Se recomandă luarea în calcul a impactului pe care îl are soarele asupra conducătorilor auto, prin analiza poziției soarelui în diverse momente ale anului, în special în locurile cu rată mare de accidente. Plantațiile rutiere pot crea situații favorabile pentru conducătorii auto, astfel încât să nu creeze confuzii legate de traseu și să permită acestora să ia decizii rapide fără să le afecteze concentrarea.

În ingineria traficului cei mai importanți factori umani sunt considerați acuitatea vizuală și procesul de reacție. Reacțiile participanților la trafic depind de modul în care ei percep situația în care trebuie să ia anumite decizii. Cel mai important factor care determină reacția este cel vizual. Întâi observăm, apoi auzim și reacționăm. Dacă mesajele din trafic sunt întărite prin efecte vizuale, luarea unei decizii este mai ușoară, concentrarea este mai bună, iar efectul este îmbunătățit. Multe accidente au loc din cauza neatenției sau a incapacității de a lua decizii corecte în anumite condiții.

Parapetele de siguranță nu sunt suficient de vizibile, astfel încât se transformă în adevărate capcane, deoarece atât racordurile înclinate, cât și capetele de parapet fără

elemente tampon pot provoca răsturnarea sau străpungerea autovehiculelor și trebuie completate cu elemente de protecție pentru motocicliști.

Marcajele sunt cea mai ieftină modalitate de a atrage atenția asupra unor potențiale situații în care este necesară o reacție rapidă. Conform unor analize cost-beneficiu, aportul de siguranță pe care îl aduc marcajele, respectiva rata de scădere a accidentelor, este semnificativ, raportat la costurile de investiție. Deoarece culoarea galbenă semnifică o interdicție, pentru o mai bună evidențiere a zonelor cu depășire interzisă, se propune linia dublă continuă de tip F de culoare galbenă. Pentru o mai bună vizibilitate pe timp de noapte se poate hașura cu alb zona dintre linii (12 cm).

Dintre măsurile de calmare a traficului, pragurile de sol au luat un mare avânt în ultimii ani. Totuși, în cea mai mare parte au fost instalate pur constructiv, fără a se face studii amănunțite sau un ghid pentru amenajarea lor. Cele din cauciuc, bumpere, mai potrivite pentru platforme și parcări au fost instalate și pe străzi, dar, în general, nu fac față traficului, distrugându-se rapid. Instalarea de praguri de sol este de preferat să se facă doar dacă alte metode nu au fost eficiente, deoarece creează un disconfort disproporționat. Nu se vor amenaja praguri de sol fără efectuarea unui studiu de viteză pe strada respectivă și se va măsura eficiența acestuia la cel mult doi ani după instalare.

Un lucru pozitiv este faptul că decesele datorate accidentelor rutiere a scăzut în rândul tinerilor, la fel și în rândul motocicliștilor. Din păcate, nu acesta este cazul pietonilor și bicicliștilor, care necesită o atenție specială în ceea ce privește siguranța lor.

Faptul că tot mai multe persoane aleg să fie bicicliști sau pietoni este un lucru bun, în contextul în care este nevoie de un transport mai puțin poluant și zgomotos în orașe. Atenția acordată participanților vulnerabili la trafic nu trebuie să fie neapărat în detrimentul conducătorilor auto, deși, în general, măsurile luate în favoarea unora îi nemulțumesc pe ceilalți. Toată lumea trebuie să se conștientizeze faptul că toți beneficiază de aceleași drepturi și împart aceleași drumuri.

Pietonii sunt numeroși și au anumite caracteristici care fac destul de dificil controlul acestora, singurele măsuri care se pot lua sunt cele de protejare a lor, precum și educarea lor. Trotuarele sunt elementele care respectă cel mai puțin necesitățile pietonilor. Chiar dacă au lățimea potrivită, în foarte multe cazuri există diverse obstacole care, în special pentru persoanele cu handicap sau în vârstă, sunt aproape insurmontabile. Zonele de acces pe trotuare sunt, de multe ori, prea înguste sau lipsesc cu desăvârșire. Persoanele cu handicap vizual și cele în scaun cu rotile au mari probleme

de orientare sau de parcurgere a traseului dorit, atât din cauza obstacolelor de tipul stâlpilor situate în mijlocul trotuarului, dar și din cauza mașinilor parcate. Trecherile de pietoni sunt, în unele cazuri, nepotrivit amplasate, ceea ce le face inutile, iar pietonii au tendința să traverseze prin locuri nemarcate.

Bicicliștii devin din ce în ce mai numeroși și în România, dar nu există suficientă acceptare a situației din partea tuturor participanților la trafic. Infrastructura pentru această categorie este destul de slab reprezentată, existând foarte multe compromisuri în proiectare și execuție, datorată condițiilor existente. Circulația bicicliștilor este ușor haotică și din lipsa educației în această direcție. Este necesară o analiză atentă a situației înainte de a executa piste de biciclete și de a impune anumite restricții pentru utilizatori, prin efectuarea unui audit.

Măsurile care pot fi introduse pentru a ameliora siguranța în trafic în timp scurt și fără resurse financiare prea mari, se referă în special la utilizarea marcajelor, introducerea unor marcaje noi și la educația permanentă.

Chiar dacă toate elementele precizate sunt realizate corect, rămâne factorul cel mai important de rezolvat, cel uman. Acesta este cel mai imprevizibil și, după cum s-a observat, în general, șoferii își supraestimează posibilitățile și mulți încalcă, mai mult sau mai puțin, legea atâta timp cât se simt în siguranță. Atitudinea participanților la trafic din România este, în multe cazuri, similară cu cea din alte țări, dar faptul că teama de a fi pedepsiți nu este suficient de puternică, rezultatele nu sunt tocmai cele scontate. De asemenea, în țara noastră comportamentul șoferilor din România este mai degrabă agresiv, conform studiilor efectuate.

În acest scop, este importantă implementarea unor măsuri care să ajute participanții la trafic să ia deciziile cele mai corecte și a unui plan de educare a participanților la trafic, încă din copilărie, când se fixează anumite deprinderi.

6.2. Contribuțiile tezei

- analiza și sintetizarea situației siguranței circulației din România în context european;
- studiul unor caracteristici ale drumului care influențează siguranța în trafic prin evidențierea problemelor care apar, propunerea unor recomandări de remediere și sublinierea importanței plantațiilor în siguranța rutieră;

- s-au studiat pragurile de sol pentru delimitarea vitezei, s-au făcut recomandări pentru realizarea și amplasarea lor, în urma unui studiu de caz și s-au propus o serie de criterii care să permită protejarea bugetului local;
- s-au sintetizat o serie de probleme care apar pentru pietoni în trafic și s-au făcut recomandări de îmbunătățire;
- s-au sintetizat problemele care apar pentru bicicliști în trafic, s-a analizat impactul pe care îl are construcția de piste de biciclete în cadrul infrastructurii existente în orașe și s-au făcut recomandări de îmbunătățire;
- s-a evaluat necesitatea de formare în direcția educației rutiere pe baza unui chestionar;
- s-a propus demararea unui program coerent de educație, bazat atât pe educația formală, cât și pe educația continuă;
- s-a propus o programă de educație rutieră pe categorii de vârstă, de la preșcolari până la educația universitară, care să permită dobândirea anumitor competențe și s-au oferit câteva exemple de activități prin care acest lucru este realizabil;
- s-au propus mijloace prin care poate fi stimulată educația continuă;
- s-a constituit o platformă online care să ofere link-uri spre site-uri utile, dar și articole care să faciliteze autoeducația.

6.3. Direcții viitoare de cercetare

- susținerea platformei online prin articole și crearea de parteneriate cu organisme orientate spre siguranța circulației;
- continuarea studiilor de viteză pentru străzi pe care se solicită praguri de sol, în colaborare cu administratorii străzilor;
- utilizarea programelor de tip Crash Zone în activitatea de proiectare.

Bibliografie

- [1] *** *Aggressive driving behaviour* (background paper). Fourth Road Safety Week (5-11 April 2004) <http://www.unece.org/trans/roadsafe/rs4aggr.html>
- [2] *** Auckland Transport Code of Practice, *Footpaths & Pedestrian Facilities*. 2013.
- [3] *** City of Modesto, *Speed Hump Policy*. Community and Economic Development Department Traffic Engineering & Operations Division, 2009.
- [4] *** *Cod Rutier. Ordonanța de Urgență nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice, completat cu dispozițiile Hotărârii Guvernului nr. 11/2015*. http://www.codulrutier.ro/codul_rutier_raspunderea_contraventionala_2.php
- [5] *** *Evaluation of Traffic Crash Fatality, Causes and Effects, Summary of Final Report*. BD050, 2005. http://www.dot.state.fl.us/safety/4-Reports/Bike-Ped/FDOT_BD050.pdf
- [6] *** *Ghid pentru planificarea și proiectarea semnalizării rutiere de orientare și informare pentru asigurarea continuității, uniformității și cognoscibilității acesteia*. AND 604/2012.
- [7] *** *Guidelines for speed humps programme*. Neighborhood Traffic Safety Program of City of Austin, Dec. 1995.
- [8] *** *Highways (Road Humps) Regulations*. Traffic Advisory Leaflet 7/96, 1996.
- [9] *** *Highways (Road Humps) Regulations*. 1999.
- [10] *** <http://bicyclesafe.com/>
- [11] *** <http://data.worldbank.org/income-level/UMC>
- [12] *** http://ec.europa.eu/transport/road_safety/index_en.htm
- [13] *** <http://edition.cnn.com/2014/09/22/living/shared-spaces/>
- [14] *** http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Stock_of_vehicles_at_regional_level
- [15] *** <http://etsc.eu/30-kmh-limits-gaining-rapid-acceptance-across-europe/>
- [16] *** <http://french-windows.blogspot.ro/>
- [17] *** http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/road_safety/road_traffic_deaths3/atlas.html
- [18] *** http://girlsoloinarabia.typepad.com/photos/test/tree_lined_road.html

- [19] *** <http://www.grsproadsafety.org/our-knowledge/safer-road-users/vulnerable-road-users>
- [20] *** <http://inudgeyou.com/nudging-traffic-safety-by-visual-illusions/>
- [21] *** <http://keysoftsolutions.com/traffic/products/keyaccident>
- [22] *** <http://marrickvillegreens.wordpress.com/vision/promote-cycling/>
- [23] *** <http://www.acgov.org>
- [24] *** <http://www.astucia.co.uk/>
- [25] *** <http://www.amosnews.ro/dinamica-rutiera-2013-og Linda-cu-2012-2014-02-09>
- [26] *** <http://www.cadzone.com/the-crash-zone>
- [27] *** <http://www.cli-ica.ca/en/about/about-cli/pillars.aspx>
- [28] *** http://www.ct.upt.ro/users/GheorgheLucaci/Starea_suprafetei_de_rulare.pdf
- [29] *** <http://www.gandul.info/stiri/exclusiv-harta-punctelor-negre-de-pe-soselele-romaniei-care-sunt-cele-mai-periculoase-20-de-zone-10534053>
- [30] *** <http://www.gproadwaysolutions.com>
- [31] *** <http://www.hartapunctelornegre.ro>
- [32] *** <http://www.ingenieur.de/Themen/Verkehr/Actibump-Schweden-erzieht-Autofahrer-Fallgruben-fuer-Raser>
- [33] *** <http://www.juridice.ro/199621/csm-avizeaza-strategia-nationala-pentru-siguranta-rutiera-2011-2020.html>
- [34] *** <http://www.juridice.ro/251071/interviu-cristi-danilet-despre-accidente-de-circulatie-si-despagubiri.html>
- [35] *** <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Eng/Traffic/BlackSpotManual.pdf>
- [36] *** <http://www.lakeconews.com>
- [37] *** <http://www.mediafax.ro>
- [38] *** <http://www.ncsl.org/research/transportation/safely-passing-bicyclists.aspx>
- [39] *** <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/ESV/esv20/07-0064-0.pdf> - *Influence of road characteristics on traffic safety*. Sarbaz Othman, Robert Thomson, Chalmers University of Technology, Swede, paper 07-0064.
- [40] *** http://www.nytimes.com/2005/01/22/international/europe/22monderman.html?pagewanted=print&_r=1&

- [41] *** <http://www.nzta.govt.nz/resources/pedestrian-planning-guide/docs/chapter-15.pdf>
- [42] *** <http://www.politiaromana.ro>
- [43] *** <http://www.portlandoregon.gov/transportation/35934?a=85455>
- [44] *** <http://www.primariaclujnapoca.ro/comunicate.html?gId=1264>
- [45] *** <http://www.rsclare.com/traffic-safety-division>
- [46] *** <http://www.saferoads.com.au>
- [47] *** <http://www.spur.org/publications/article/2004-09-01/traffic-calming-three-european-cities>
- [48] *** <http://www.strassen.nrw.de/service/presse/meldungen/2008/080716-01.html>
- [49] *** <http://www.terapiam.ro/studiu-specificul-psihologic-al-accidentelor-de-circulatie-transporturile-auto>
- [50] *** <http://www.totalcareasphalting.com.au/topic/speed-humps-melbourne/>
- [51] *** <http://www.toxel.com/tech/2009/11/18/innovative-laser-crosswalk-concept/>
- [52] *** http://www.untrr.ro/oldcontent/content2/WP-Roadmap-to-a-Single-European-Transport-Area-2011_ro.pdf
- [53] *** <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/>
- [54] *** <http://www.worldbank.org/transport/roads/safety.htm>
- [55] *** <http://www.worldlifeexpectancy.com/country-health-profile/romania>
- [56] *** *Instrucția privind plantațiile rutiere.* Ind. AND 561-2001.
- [57] *** *Normativ pentru determinarea capacității de circulație a drumurilor publice.* Ind. PD 189-2000.
- [58] *** *Normativ pentru sisteme de protecție pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi (parapete de siguranță).* Ind. AND 593-2006.
- [59] *** *Normativ privind prevenirea și combaterea înzăpezirii drumurilor publice.* AND 525/2013.
- [60] *** *Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor.* NE021-2003.
- [61] *** *Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap,* NO 051-2012 – Revizuire NP 051/2000.

- [62] *** *Pedestrian crossing chapter*. <http://www.nzta.govt.nz/resources/pedestrian-planning-guide/docs/chapter-15.pdf>
- [63] *** *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Road Infrastructure Safety Management*. Brussels, 2007.
- [64] *** *Puffin pedestrian crossing*. Traffic Advisory Leaflet 1/01, 2011.
- [65] *** *Puffin Crossing*. Licensed under CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PuffinCrossing.jpg#/media/File:Puffin Crossing.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PuffinCrossing.jpg#/media/File:Puffin_Crossing.jpg)
- [66] *** *Reading the Road, Safety and Security for Road Infrastructure*. Route One Publishing, 2011.
- [67] *** *Raport referitor la propunerea de regulament al Parlamentului European și al Consiliului privind cerințele de omologare de tip pentru siguranța generală a autovehiculelor*. A6-0482/2008.
- [68] *** *Reguli de circulație specifice bicicletelor pe drumurile publice*. Propuneri pentru actualizarea legislației rutiere. Anexa 1 la HCD 13/2008.
- [69] *** *Road safety planning. Good practice examples from national road safety strategies in the EU*. Non-paper as food for thought and discussions, 2014.
- [70] *** *Speed Hump Engineering Guide Request Procedures and lines*. 2010.
- [71] *** SR 1948/1:1991, *Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri*.
- [72] *** SR 4032/1-2001 *Lucrări de drumuri – Terminologie*.
- [73] *** SR 4032/2 -92 *Tehnica traficului rutier – Terminologie*.
- [74] *** STAS 10144/1-90 *Străzi. Profiluri transversale. Prescripții de proiectare*.
- [75] *** STAS 10144/2-90 *Străzi. Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare*.
- [76] *** STAS 10144/3-90 *Străzi. Elemente geometrice. Prescripții de proiectare*.
- [77] *** *Statistica C.N.A.D.N.R.* 2009.
- [78] *** *Statistică Direcția Rutieră*. 2009.
- [79] *** *Strategia Națională pentru Siguranță Rutieră 2013-2020*. http://legestart.ro/wp-content/uploads/2013/04/3_12-Anexa.pdf
- [80] *** *Streets for people. Transportation Alternatives*. 2004.
- [81] *** *Study proves benefits of edge markings*. ITS International, May-June 2012.

- [82] *** *Swedens tactics slows speeding drivers*. ITS International, January/February 2014.
- [83] *** *Traffic Signs Manual. Road Markings*. Published for the Department for Transport under licence from the Office of Public Sector Information, 2003.
- [84] *** *World Highways*. <http://www.worldhighways.com/>
- [85] *** www.acgov.org
- [86] *** www.det.nsw.edu.au State of New South Wales, Dept. of Education and Training.
- [87] *** *Sinteza studiului privind atitudinile în trafic ale conducătorilor auto*, www.politiaromana.ro, 2008.
- [88] *** www.terapiam.ro
- [89] American Association of State Highways and Transportation Officials, *Geometric Design of Highways and Streets*. 2004.
- [90] Amundsen F.H., *Experience in Traffic Safety Concerning Motorized and Non-Motorized Traffic (1989-1994)*. TWUTD, World Bank, Washington DC, Review of World Bank, 1995.
- [91] Anderson I.B, Bauer K.M., Harwood D.W., Fitzpatrick K., *Relationship to safety of geometric design consistency measures for rural two lane highways*. Transportation Research Record 1658, pp. 43-51, TRB., 1999.
- [92] Archer J., *Indicators for traffic safety, assessment and prediction and their application in micro-simulation modeling: A study of urban and suburban intersections*. Doctoral Thesis, Department of Infrastructure Division for Transport and Logistics, ToL Centre for Transport Research, CTR, 2005.
- [93] Archer J., Vogel K., *The Traffic Safety Problem in Urban Areas*. Center for Traffic Research, 2000.
- [94] Baron W., *Accident analysis enables safety advances*, ITS International, march/april 2015.
- [95] Boitor R.M., *Strategii alternative pentru îmbunătățirea mobilității urbane în municipiul Cluj-Napoca*. Teză de doctorat, 2014.
- [96] British Columbia. Ministry of Transportation and Highways. Engineering Branch. *Manual of standard traffic signs & pavement markings*. ISBN 0-7726-4362-8, 2000.
- [97] Burlacu A.F., *Influența caracteristicilor drumului asupra siguranței circulației*. Teză de doctorat, 2014.

- [98] Carlsson G., Karl-Olov H., *A Systematic Approach to Road Safety in Developing Countries*. Infrastructure and Urban Development Department, World Bank, Washington DC, 1990.
- [99] Călin C., *Contribuții privind implementarea sistemului de audit și siguranță rutieră*. Teză de doctorat, 2010.
- [100] Chang J., Collins G., *Landscape design and maintenance guidelines to improve the quality, safety and cost effectiveness of road corridor planting and seeding*. RTA, 2008.
- [101] Christensen P., Ragnoy A., *The condition of the road surface and safety*. TOI Report 840/2006, Transportøkonomisk Institutt, Oslo, Norway, 2006.
- [102] Christie R., *A Discussion Paper on Elements of Graduated Licensing Systems for Motorcycle Riders*. ISBN 978-1-925037-89-0, Austroads Project No. SS1708, Austroads Publication No. AP-R469-1, 20147.
- [103] CNADNR – Search Corporation, *Catalog de măsuri pentru siguranța circulației în localitățile lineare*. 2007.
- [104] Coates N., *Planning a Bike Network for Launceston*. 2009, http://www.mwoa.com.au/events/int_conf_papers/coates_nigel.pdf
- [105] Comisia Europeană, *Carta Albă a Transportului*. 12 septembrie 2001.
- [106] Comisia Europeană, Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European, Comitetul Regiunilor pentru un Spațiu European de Siguranță Rutieră: *Orientări pentru Politica de Siguranță Rutieră 2011-2020*. 2010.
- [107] Council F.M., *Safety Benefits of Spiral Transitions on horizontal curves on two-lane rural roads*. Transportation Research Record 1635, pp. 10-17, Transportation Research Board, Washington, DC., 1998.
- [108] Croft P., *Sustainable Road Safety Engineering*. Association for European Transport, 2005.
- [109] Cordonescu G., *Viața are prioritate sau costurile reale ale unui accident rutier*. Buletinul AGIR nr. 4/2014.
- [110] Department of Public Works Placer County, *Placer County Neighborhood Traffic Management Program. Final Report*. February 28, 2007.

- [111] Department of Transport and Main Roads, *Manual of Uniform Traffic Control Devices. Part 13. Local Area Traffic Management*. 2003 Edition, 4th issue, 14 march 2014.
- [112] Dunlap D.F., Fancher P.S., Sott R.E., MacAdam C.C., Segel L., *Influence of combined highway grade and horizontal alignment on skidding*. NCHRP Report 194, Transportation Research Board, Washington DC, 1978.
- [113] ERF, *European Road Statistics*. 2010.
- [114] ERF, *European Road Statistics*. 2012.
- [115] ETSC, *3rd Road Safety Pin Report*. 2009.
- [116] ETSC, *7th Road Safety PIN Report*. 2013.
- [117] ETSC, *8th Road Safety PIN Report*. 2014.
- [118] European Commission, *Road Safety Newsletter No 8*. 2012.
- [119] European Commission, *Road safety in the European Union*. ISBN 978-92-79-45654-1 doi:10.2832/404614, 2015.
- [120] European Road Safety Observatory, *Traffic Safety Basic Facts*. 2006.
- [121] European Road Safety Observatory (2006) *Roads*. Retrieved March 5, 2007 from www.erso.eu
- [122] European Road Safety Observatory, *Traffic Safety Basic Facts*. 2011.
- [123] European Union Road Observatory, *European Road Statistics*. 2011.
- [124] Evans L., Traffic Safety. Bloomfield Hills, MI, *Science Serving Society*. 2014.
- [125] Federation of European Motorcyclist Associations, *Restraint systems for motorcyclists, designing safer roads for motorcyclists*. 2012.
- [126] FEMA, *New standards for road – Restraint systems for motocyclists*. 2012, <http://www.fema-online.eu/index.php?page=toward-better-designs>
- [127] Flannery A., Kharoufeh J., Gautam N., Elefteriadou L., *Queuing delay models for single lane roundabouts*. Civil Engineering and Environmental Systems 22(3):133-150, 2005.
- [128] Florescu B. și colab., *Atitudini sociale privind riscul în trafic*. Inspectoratul General al Poliției Române, Institutul pentru Cercetarea și Prevenirea Criminalității, Serviciul Cercetare Prognoză, p. 222-229, http://www.mpublic.ro/jurisprudenta/publicatii/riscul_in_trafic.pdf

- [129] Fölsch H., Führer H., Güth H.G., Kraus W., Löseke S., Mielke E., Niesen K.H., Thier B., *Leitfaden zur Radfahrausbildung im 3. und 4. Schuljahr – Verkehrserziehung in Rheinland-Pfalz*. 2007.
- [130] General Directorate of Highways, Road Improvement and Traffic Safety, *Black Spot Manual*. Traffic Safety Project, December 2001.
- [131] Harris M., Katz R., Salomon W., *Low Cost Interventions to Encourage Cycling: Selected Case Studies*. ISBN 978-1-925037-92-0, Austroads Project No. NS1779, Austroads Publication No. AP-T281-14, 2014.
- [132] Hughes W., Jagannathan R., Sengupta D., Hummer J., *Alternative Intersections/Interchanges: Informational Report (AIIR)*. FHWA-HRT-09-060, 2010.
- [133] Iliescu M, *Proiectarea drumurilor, Teorie și practică*. UT PRESS, Cluj-Napoca, 2012
- [134] Iliescu M, Săvoiu F. *Considerații privind calmarea traficului în Cluj-Napoca*. Simpozion nov. 2009.
- [135] Institute of Transportation Engineers, *Traffic Calming: State of the Practice – Chapter 4. Engineering and Aesthetic Issues*. 1999, <http://library.ite.org/pub/e27821e7-2354-d714-51e1-e3d3096ec30b>
- [136] Institute of Transportation Engineers, *Traffic Calming: State of the Practice – Chapter 5. Traffic calming impacts*. 1999, <http://library.ite.org/pub/e278324d-2354-d714-51c4-9535e9724566>
- [137] Ionescu I., *Social Policies of Inclusion of the People with Physical Disabilities in Romania – Social Diagnosis*. Journal of Community Positive Practices pp. 812-837, 4/2012.
- [138] Ipsos Social Research Institute, *Driver Attitudes to Speed Enforcements*. ISBN 978-1-921991-88-2, Austroads Project No. SS1573, Austroads Publication No. AP-R433-13, 2013.
- [139] Johnson L.T., Nedzesky A.J., *A Comparative Study of Speed Humps, Speed Slots and Speed Cushions*. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2004.
http://nacto.org/docs/usdg/study_of_speed_humps_and_speed_cushions_johnson.pdf
- [140] Jost G., Popolizio M., Allsop R., Eksler V., *3rd Road Safety PIN Report*. European Transfer Safety Council, 2009.

- [141] Knoflacher H., Pflieger E., Schwarzbauer F., *The proportion of accidents which can be attributed to structural causes*. KfV report 15, Kuratorium fur Verkehrssicherheit, Vienna, 1979.
- [142] Land Transport Authority, *Guide to Carrying Out Engineering Works within Road Structure Safety Zone and Engineering Activity on Land Adjoining Public Streets*. 2011.
- [143] Land Transport Safety Authority, *Traffic standards and guidelines 2003/2004 survey. RSS 22. Road markings*. 2004.
- [144] Langford J., Frith B., Hull M., *Road Safety Environment and Design for Older Drivers*. ISBN 0-85588-554-8, Austroads Project No. N.RS.9911 Austroads Publication No. AP-R169/00, 2000.
- [145] Layfield R., Webster D., *Traffic Calming Measures – Design, Effectiveness, Public Attitudes and Environmental Issues*. Transport Research Laboratory, Traffic Management and Road Safety. Proceedings of Seminars Held at AET European Transport Conference, Loughborough University, 1998.
- [146] Levasseur M., *Cycling Aspects of Austroads Guides*. Austroads Ltd., Sydney, Australia, 2014.
- [147] Lynam D.A., Kennedy J.V., *The travel of errant vehicles after leaving the carriageway*. Published project report PPR298 3/372/R14, TRL Limited, May 2005.
- [148] McLean J., Croft P., Elazar N., Roper P., *Safe Intersection Approach Treatments and Safer Speeds Through Intersections: Final Report, Phase 1*. ISBN 978-1-921709-42-5 Austroads Project No: ST1429, Austroads Publication No. AP-R363/10, 2010.
- [149] Mincă D.G., Furtunescu F.L., Calinoiu G., Domnariu C.D., Costea R.V., *Profile of persons involved in traffic accidents in Romania*. Rom. J. Leg. Med. 21:155-160, 2013, DOI: 10.4323/rjlm.2013.155, Romanian Society of Legal Medicine, 2013.
- [150] Mohan D., Tiwari G., Khayesi M., Nafukho F.M., *Road traffic injury prevention training manual*. World Health Organization, 2006.
- [151] MTCT, CNADNR, *Siguranța circulației pe rețeaua de drumuri naționale din România*. 28-29.03.2007.
- [152] Neagu E., *Trafic rutier și siguranța circulației*. Editura Universității din Pitești, 2003.

- [153] Nielsen M.A., Grabe P., Lund B.C, *Signing and Marking of Substandard Horizontal Curves on Rural Roads*. The Danish Road Directorate Traffic Safety and Environment, Copenhagen, Denmark, 1999.
- [154] Parkhill M., Sooklall R., Bahar G., *Updated Guidelines for the Design and Application of Speed Humps*. Presented at the ITE 2007 Annual Meeting and Exhibit, Pittsburgh PA, 2007.
- [155] Peden M.M., Krug E., Mohan D. și colab., *A 5-years WHO Strategy for Road Traffic Injury Prevention*. Geneva: World Health Organization, 2002.
- [156] Popescu A.I, *Lifelong Learning in the Knowledge Economy: Considerations on the Lifelong learning System in Romania from a European Perspective*. Revista de cercetare și intervenție socială, 2012, vol. 37, pp. 49-76.
- [157] Potter J., Salmon P., Young K., Lenne M., Williamson A., Tomasevic N., *The Nature of Errors Made by Drivers*. Austroads Publication AP-R378/11, June 2011.
- [158] Qionghong H., Zhiyun Z., Qiang L., Zhao Y., *Study on the Urban Road Traffic Safety Management*. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 2062-2074, 2005.
- [159] Queensland Department of Main Roads, Road System and Engineering, *Road Landscape Manual*. Version 2, 2004.
- [160] Road Safety Markings Association, *White Lines Save Lives – Road markings, road safety and efficient road utilisation in 21st century*. Britain, 2007.
- [161] Roberts P., Boddington K., Rodwell L., *Impact of Roadside Advertising on Road Safety*. ARRB Group, ISBN 978-1-921991-72-1, Austroads Project No. ST1651, Austroads Publication No. AP-R420-13, 2013.
- [162] Ross A., Mwiraria M., *Experience in Road Safety*. INU 93, Infrastructure and Urban Development Department, World Bank, Washington DC, Review of World Bank, 1992.
- [163] Rus S.I., *Identificarea și gestionarea "Punctelor Negre" (Black Spots) în județul Cluj – România*. Cluj-Napoca, 2008.
- [164] Rușitoru F., *Analiza realizată cu programele de calculator specializate în cazuistica impactului autovehicul-pieton*. Pag. 246-265.
- [165] Salmon P., Young K., Lenné M., Williamson A., Tomasevic N., *The Nature of Errors Made by Drivers*. Monash University Accident Research Centre, ISBN 978-1-

- 921709-68-5, Austroads Project No. SS1421, Austroads Publication No. AP-R378/11, 2011.
- [166] SARTRE 3 Consortium, *European drivers and road risk*. INRETS, 2004.
- [167] SARTRE 4 *European road users' risk*. 2012, http://www.attitudes-roadsafety.eu/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=uploads/media/Sartre-4-report.pdf&t=1432563505&hash=8b42b9cdf4c850d0e45b05cf901c6fc1
- [168] Săvoiu F., Horon Șt., *Road Plantations and Optical Confort*. First International Conference for PhD students in Civil Engineering, CE-PhD 2012, 4-7 November 2012, Cluj-Napoca, p. 683-688.
- [169] Smadi O., Hawkins N., Nlenanya I., Aldemir-Bektas B., *Pavement Markings and Safety*. InTrans Project 08-306, 2010.
- [170] Stăniloiu L., Burlacu F., Ghiaur V., *Manual de siguranță rutieră*. Search Corporation, 2011.
- [171] Surrey County Council, *Traffic Calming Good Practice Guidance*. 2010.
- [172] Școala de șoferi Exigent Baia Mare, *Noțiuni introductive în circulația rutieră*. 2014.
- [173] The Royal Society for the Prevention of Accidents, *Street Lighting and Road Safety*. Birmingham, UK, 2007.
- [174] TRL, Ross Silcock, ODA. *Towards Safer Roads in Developing Countries – A Guide for Planners and Engineers*. 1991.
- [175] Tziotis M., Styles T., Turner B., *Road Safety Engineering Risk Assessment. Part 8: Rural Head-on Crashes*. ISBN 978-1-921709-23-4 Austroads Project No. ST1428, Austroads Publication No. AP-T153/10, 2010.
- [176] Van Bommel W., *Road Lighting*. DOI 10.1007/978-3-319-11466-8_2, Springer International Publishing Switzerland, 2015.
- [177] Várhelyi A., Hydén C., Hjalmdahl M., Risser R., Draskóczy M., *The Effects of Large Scale Use of Active Accelerator Pedal in Urban Areas*. The 15th ICTCT Workshop on Speed management strategies and implementation, Brno, Czech Republic, 2002.
- [178] Vrubel Y., Kapskij D., Mazalevskij D., *Some questions of speed humps application on the roads*. The 8th International Conference “Reliability and statistics in transportation and communication”, 2008.
- [179] Weber P., *Towards a Canadian Standard for the Geometric Design of Speed Humps*. Master Thesis, Department of Civil and Environmental Engineering Carleton University Ottawa, Ontario, Canada, 1998.

- [180] WHO, FIA Foundation, The World Bank, Global Road Safety Partnership, *Managementul vitezei: un manual pentru factorii de decizie și pentru profesioniști*. 2008.
- [181] WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, *Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. 1. Accidents, Traffic - statistics and numerical data*. I. World Health Organization. ISBN 978 92 4 156456 4 (NLM classification: WA 275).
- [182] Wiley-Blackwell, *Stop Traffic Crashes: Switch On The Lights*. ScienceDaily, 2009.
- [183] Wilson C., Willis C., Hendrikz J.K., Bellamy N., *Speed enforcement detection devices for preventing road traffic injuries (Review)*. The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd., 2009.
- [184] Wright P.H., Dixon K.K., *Highway engineering*. John Wiley & Sons Inc, 2004.
- [185] Xuedong Y., Radwan E., Dahai G., *Effect of a Pavement Marking Countermeasure on Improving Signalized Intersection Safety*. ITE Journal, 2007.
- [186] Zegeer C.V., *Safety effectiveness of highway design features*. U.S. Dept. of Transportation, Federal Highway Administration, 1992.

ANEXA 1**Chestionar aplicat pentru evaluarea necesității de formare****Bună ziua,**

Vă rog să completați cu responsabilitate următorul chestionar, acesta fiind un instrument de evaluare a comportamentului conducătorilor auto.

Răspunsurile la întrebările din tabel vor fi structurate în funcție de scala prezentată în tabelul de mai jos, adică cu 1 corespunzător pentru niciodată, până la 6 corespunzător pentru foarte des. Marcați cu x.

Niciodată	Rareori	Uneori	De regulă	Des	Foarte des
1	2	3	4	5	6

Conducători auto	1	2	3	4	5	6
1. Accelerați când semaforul e galben sau verde?						
2. Depășiți deliberat viteza legală când depășiți?						
3. Depășiți viteza legală în depășire fără să vă dați seama?						
4. Ignorați deliberat viteza legală ca să rămâneți în fluxul de trafic?						
5. Depășiți viteza legală în coloană fără să vă dați seama?						
6. Depășiți deliberat viteza legală când traficul este foarte redus?						
7. Apreciați greșit starea suprafeței drumului?						
8. Încălcați reguli de circulație pentru că nu ați observat un indicator?						
9. Depășiți mașina din față, care încetinește pentru că se apropie de o zonă cu viteza restricționată?						
10. Vi se întâmplă să uitați să aprindeți farurile?						
11. Semnalizați, vizual și sonor, șoferul din față să meargă mai repede?						
12. Vă manifestați sonor când intersecția este blocată?						
13. Dacă nu găsiți loc de parcare unde doriți, parcați încălcând regulile?						
14. Observați indicatoarele înaintea marcajelor?						
15. Observați marcajele înaintea indicatoarelor?						
16. Marcajele vă fac să vă orientați mai bine?						
17. Vă asigurați în oglinda retrovizoare când deschideți ușa mașinii?						
18. Vi se întâmplă să nu observați bicicliști în trafic?						
19. Vi se întâmplă să nu observați pietoni pe trecerea de pietoni?						
20. Treceți în mod deliberat pe culoarea roșie a semaforului pe timp de noapte?						
21. Cât de des întâlniți praguri de viteză în drumul zilnic?						
22. Reduceți viteza la cea specificată pe indicator?						
23. Alegeți o altă rută din cauza pragurilor pentru limitarea de viteză?						

24. Conduceți cu viteză mai mare după ce treceți de zona pragurilor?						
25. Considerați că aveți un stil de condus mai prudent decât ceilalți utilizatori din trafic?						
26. Indicatoarele vă ajută să vă orientați mai bine?						
27. Parcați des pe trotuar, blocând parțial sau total accesul pietonilor?						
28. Vi s-a întâmplat să evitați în ultimul moment bicicliști după ce ați efectuat un viraj la stânga?						
29. Ați evitat în ultimul moment un biciclist care efectua viraj la stânga când mergeați înainte în intersecție?						
30. Acordați prioritate bicicliștilor în intersecții când vin de pe drumul cu prioritate?						
Pietoni						
1. Traversați deliberat pe culoarea roșie a semaforului dacă nu vedeți nici o mașină?						
2. La trecerea de pietoni vă asigurați din ambele direcții?						
3. Traversați prin loc nepermis deoarece trecerea este prea departe de traseul d-stră?						
4. Prezența poliției vă oprește să treceți prin loc nepermis?						
5. Considerați că șoferii nu vă acordă prioritate pe trecerea de pietoni?						
6. Credeți că trecerile de pietoni sunt insuficient de vizibile?						
7. Circulați pe piste de bicicliști?						
8. Recunoașteți semnele de circulație?						
9. Considerați că la trecerile de pietoni aveți prioritate și nu trebuie să vă asigurați că vine vreo mașină?						
10. Considerați că este necesară educația rutieră pentru pietoni?						
Bicicliști						
1. Circulați predominant pe carosabil?						
2. Circulați predominant pe trotuar?						
3. Considerați că pietonii ignoră bicicletele?						
4. Șoferii vă acordă prioritate la intersecții când veniți de pe drumul cu prioritate?						
5. Traversați deliberat pe culoarea roșie a semaforului dacă nu vedeți nici o mașină?						
6. Alternați carosabilul cu trotuarul, dacă vi se pare că e mai rapid?						
7. Circulați cu viteză pe trotuar când e lat?						
8. Recunoașteți semnele de circulație?						
9. Vă strecurați printre mașinile de la semafor de pe o bandă pe alta?						
10. Traversați strada pe la trecere, pe lângă bicicletă?						

Anexe

Incidente în trafic în ultimii doi ani da nu

Vârsta

Aveți carnet de conducere de ani

Pregătire profesională:

- școala generală

- studii liceale

- școala profesională

- studii universitare

Locuiți în mediul - urban

- rural

ANEXA 2**Rezultatele chestionarului aplicat**

ȘOFERI

	niciodată	rareori	uneori	de regulă	des	foarte des
	N %	N %	N %	N %	N %	N %
Accelerati când semaforul e galben sau verde?	4.7%	25.9%	45.9%	10.6%	9.4%	3.5%
Depășiți deliberat viteza legală când depășiți?	17.6%	22.4%	31.8%	14.1%	10.6%	3.5%
Depășiți viteza legală în depășire fără să vă dați seama?	10.6%	28.2%	35.3%	16.5%	7.1%	2.4%
Ignorați deliberat viteza legală ca să rămâneți în fluxul de trafic?	15.3%	31.8%	29.4%	11.8%	8.2%	3.5%
Depășiți viteza legală în coloană fără să vă dați seama?	19.0%	28.6%	28.6%	14.3%	6.0%	3.6%
Depășiți deliberat viteza legală când traficul este foarte redus?	14.1%	31.8%	36.5%	12.9%	4.7%	0.0%
Apreciați greșit starea suprafeței drumului?	25.9%	50.6%	22.4%	0.0%	1.2%	0.0%
Încălcați reguli de circulație pentru că nu ați observat un indicator?	17.6%	44.7%	30.6%	4.7%	1.2%	1.2%
Depășiți mașina din față, care încetinește pentru că se apropie de o zonă cu viteza restricționată?	50.6%	34.1%	12.9%	2.4%	0.0%	0.0%
Vi se întâmplă să uitați să aprindeți farurile?	41.2%	38.8%	16.5%	1.2%	2.4%	0.0%
Semnalizați, vizual și sonor, șoferul din față să meargă mai repede?	60.0%	29.4%	9.4%	0.0%	0.0%	1.2%
Vă manifestați sonor când intersecția este blocată?	65.9%	23.5%	8.2%	1.2%	1.2%	0.0%
Dacă nu găsiți loc de parcare unde doriți, parcați încalcând regulile?	37.6%	34.1%	15.3%	9.4%	1.2%	2.4%
Observați indicatoarele înaintea marcajelor?	3.5%	15.3%	22.4%	36.5%	18.8%	3.5%
Observați marcajele înaintea indicatoarelor?	3.5%	31.8%	30.6%	15.3%	10.6%	8.2%
Marcajele vă fac să vă orientați mai bine?	0.0%	11.8%	16.5%	32.9%	20.0%	18.8%
Vă asigurați în oglinda retrovizoare când deschideți ușa mașinii?	3.5%	4.7%	4.7%	21.2%	16.5%	49.4%

Anexe

Vi se întâmplă să nu observați bicicliști în trafic?	24.7%	44.7%	27.1%	1.2%	2.4%	0.0%
Vi se întâmplă să nu observați pietoni pe trecerea de pietoni?	42.4%	41.2%	15.3%	1.2%	0.0%	0.0%
Treceți în mod deliberat pe culoarea roșie a semaforului pe timp de noapte?	78.8%	9.4%	5.9%	1.2%	3.5%	1.2%
Cât de des întâlniți praguri de viteză în drumul zilnic?	8.2%	22.4%	17.6%	15.3%	21.2%	15.3%
Reduceți viteza la cea specificată pe indicator?	4.7%	11.8%	16.5%	43.5%	14.1%	9.4%
Alegeți o altă rută din cauza pragurilor pentru limitarea de viteză?	35.3%	27.1%	25.9%	7.1%	3.5%	1.2%
Conduceți cu viteză mai mare după ce treceți de zona pragurilor?	12.9%	22.4%	21.2%	21.2%	17.6%	4.7%
Considerați că aveți un stil de condus mai prudent decât ceilalți utilizatori din trafic?	1.2%	7.1%	28.2%	29.4%	27.1%	7.1%
Indicatoarele vă ajută să vă orientați mai bine?	5.9%	5.9%	10.6%	31.8%	23.5%	22.4%
Parcați des pe trotuar, blocând parțial sau total accesul pietonilor?	22.4%	49.4%	14.1%	5.9%	7.1%	1.2%
Vi s-a întâmplat să evitați în ultimul moment bicicliști după ce ați efectuat un viraj la stânga?	63.5%	29.4%	5.9%	1.2%	0.0%	0.0%
Ați evitat în ultimul moment un biciclist care efectua viraj la stânga când mergeați înainte în intersecție?	54.1%	34.1%	9.4%	2.4%	0.0%	0.0%
Acordați prioritate bicicliștilor în intersecții când vin de pe drumul cu prioritate?	2.4%	0.0%	3.5%	21.2%	15.3%	57.6%

PIETONI

	niciodată	rareori	uneori	de regulă	des	foarte des
	N %	N %	N %	N %	N %	N %
Traversați deliberat pe culoarea roșie a semaforului dacă nu vedeți nici o mașină?	37.4%	25.3%	8.8%	6.6%	12.1%	9.9%
La trecerea de pietoni vă asigurați din ambele direcții?	3.3%	0.0%	5.5%	15.4%	12.1%	63.7%
Traversați prin loc	6.6%	30.8%	24.2%	7.7%	23.1%	7.7%

Anexe

nepermis deoarece trecerea este prea departe de traseul d- stră?						
Prezența poliției vă oprește să treceți prin loc nepermis?	7.7%	2.2%	18.7%	18.7%	12.1%	40.7%
Considerați că șoferii nu vă acordă prioritate pe trecerea de pietoni?	4.4%	33.0%	49.5%	7.7%	3.3%	2.2%
Credeți că trecerile de pietoni sunt insuficient de vizibile?	6.6%	23.1%	40.7%	17.6%	5.5%	6.6%
Circulați pe pistele de bicicliști?	36.3%	31.9%	19.8%	4.4%	6.6%	1.1%
Recunoașteți semnele de circulație?	2.2%	1.1%	2.2%	20.9%	17.6%	56.0%
Considerați că la trecerile de pietoni aveți prioritate și nu trebuie să vă asigurați că vine vreo mașină?	76.9%	14.3%	3.3%	2.2%	1.1%	2.2%
Considerați că este necesară educația rutieră pentru pietoni?	0.0%	0.0%	6.6%	13.2%	12.1%	68.1%

BICICLIȘTI

	niciodată	rareori	uneori	de regulă	des	foarte des
	N %	N %	N %	N %	N %	N %
Circulați predominant pe carosabil?	10.5%	7.0%	24.6%	21.1%	24.6%	12.3%
Circulați predominant pe trotuar?	8.8%	35.1%	35.1%	7.0%	12.3%	1.8%
Considerați că pietonii ignoră bicicletele?	7.0%	8.8%	26.3%	14.0%	29.8%	14.0%
Șoferii vă acordă prioritate la intersecții când veniți de pe drumul cu prioritate?	7.0%	14.0%	36.8%	31.6%	7.0%	3.5%
Traversați deliberat pe culoarea roșie a semaforului dacă nu vedeți nici o mașină?	59.6%	29.8%	1.8%	1.8%	1.8%	5.3%
Alternati carosabilul cu trotuarul, dacă vi se pare că e mai rapid?	14.0%	22.8%	22.8%	8.8%	8.8%	22.8%
Circulați cu viteză pe trotuar când e lat?	31.6%	14.0%	21.1%	8.8%	17.5%	5.3%
Recunoașteți semnele de circulație?	0.0%	5.3%	1.8%	21.1%	17.5%	54.4%
Vă strecurați printre mașinile de la semafor de pe o bandă pe alta?	42.1%	21.1%	12.3%	8.8%	12.3%	3.5%

Anexe

Traversați strada pe la trecere, pe lângă bicicletă?	3.5%	14.0%	15.8%	21.1%	10.5%	35.1%
--	------	-------	-------	-------	-------	-------

În ce măsură considerați că următoarele elemente contribuie la siguranța circulației?

	foarte important	important	puțin important
	N %	N %	N %
dotarea autovehiculului	40.0%	12.0%	48.0%
caracteristicile drumului	51.9%	36.5%	11.5%
comportament în trafic	52.6%	29.5%	16.7%
semnalizare rutieră	46.4%	29.0%	24.6%
modul de aplicare al sancțiunilor	26.5%	23.5%	50.0%

Dintre elementele următoare, care vă ajută mai mult să conduceți în condiții de siguranță?

	foarte important	important	puțin important
	N %	N %	N %
lățimea drumului	26.8%	19.5%	53.7%
indicatoarele	34.8%	33.3%	31.9%
starea tehnică a autovehiculului	57.4%	24.6%	18.0%
intensitatea traficului	25.6%	43.6%	30.8%
marcajele	11.1%	51.1%	37.8%

Ce vă obligă mai mult să reduceți viteza?

	foarte important	important	puțin important
	N %	N %	N %
radarul	44.1%	32.2%	23.7%
lățimea drumului	20.7%	31.0%	48.3%
indicatoarele	34.5%	43.1%	22.4%
starea tehnică a autovehiculului	34.6%	15.4%	50.0%
intensitatea traficului	39.3%	35.7%	25.0%
marcajele	11.1%	29.6%	59.3%

Educarea unui comportament corespunzător în trafic se realizează prin:

	foarte important	important
	N %	N %
respectarea regulilor de circulație	59.4%	39.1%
respectarea partenerilor de trafic	43.3%	56.7%
educație și bun simț	61.5%	38.5%
starea tehnică corespunzătoare a autovehiculului	12.5%	87.5%
pedepse drastice ca urmare a încălcării codului rutier	56.2%	43.8%



**Curriculum vitae
Europass**



INFORMAȚII PERSONALE

Nume / Prenume **Săvoiu Filomela Roxana**
Adresă(e) p-ța Cipariu nr.11 blB1 ap 8, Cluj-Napoca, România
Telefon(oane) +40 264 598291 Mobil: +40 745 359851
Fax -
E-mail safiloro@gmail.com
Naționalitate(-tăți) Română
Data nașterii 21.03.1966
Sex Feminin

EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

Perioada	2007- prezent
Funcția sau postul ocupat	Inginer proiectant
Activități / responsabilități principale	Proiectare drumuri, consolidări, structuri rutiere, culegere și prelucrare date expertize tehnice.
Numele și adresa angajatorului	S.C. DRUMEX S.R.L. , Cluj Napoca, str. C-tin Brâncuși 145
Tipul activității/ sectorul de activitate	Proiectare infrastructuri
Perioada	2008- 2010, 2011-2015
Funcția sau postul ocupat	Cadru didactic asociat
Activități / responsabilități principale	Realizarea de materiale didactice, pregătirea și realizarea cursurilor
Numele și adresa angajatorului	Universitatea Tehnica din Cluj Napoca, Facultatea de Construcții
Tipul activității/ sectorul de activitate	Învățământ universitar
Perioada	1991-2007
Funcția sau postul ocupat	Profesor – grad didactic I
Activități / responsabilități principale	Realizarea de materiale didactice, pregătirea și realizarea cursurilor pentru învățământul în domeniul tehnic - liceu, școala profesionala, școala de maiștri Planificarea, conducerea, coordonarea și evaluarea activităților educaționale în domeniul construcțiilor Șef catedra tehnică, Coordonator al Comisiei pentru curriculum 2004-2007
Numele și adresa angajatorului	Colegiul Tehnic de Transporturi "Transilvania " - Cluj Napoca, str. Bistriței 26
Tipul activității /sectorul de activitate	Învățământ preuniversitar Alte forme de învățământ, formare pentru adulți
Perioada	1989 –1991
Funcția sau postul ocupat	Inginer
Activități/responsabilități principale	Activitate tehnică la secția de întreținere linii, coordonare echipă
Numele și adresa angajatorului	Regionala de Căi ferate Timișoara, Secția L6 Reșița
Tipul activității /sectorul de activitate	Coordonare activități întreținere căi ferate

EDUCAȚIE	
Perioada	2011 - prezent
Denumirea și tipul instituției de învățământ	Universitatea Tehnică Cluj Napoca – Facultatea de Construcții
Principalele domenii	Inginerie civilă
Tipul calificării obținute	Doctorand
Nivel în clasificarea națională	Studii postuniversitare
Perioada	1984 - 1989
Denumirea și tipul instituției de învățământ	Institutul Politehnic Cluj Napoca – Facultatea de Construcții
Tipul calificării obținute	Diplomă inginer
Nivel în clasificarea națională	Studii universitare
Perioada	1980 - 1984
Denumirea și tipul instituției de învățământ	Liceul Nicolae Bălcescu Cluj Napoca , secția matematica fizica
Tipul calificării obținute	Diplomă bacalaureat
Nivel în clasificarea națională	Studii liceale
CURSURI DE FORMARE	
2009	Cercetarea terenului de fundare, calculul terenului de fundare si elaborarea studiilor geotehnice in conformitate cu recomandările SR EN 1997-1 (EUROCODE 7 partea 1+2+3) si a normativelor existente in Romania – UTCN Cluj
2007	Curs utilizare program AutoCad - AUTODESK
2007	Evaluarea activității didactice prin inspecție-profesor metodist - Casa Corpului Didactic Cluj Napoca
2006	Magister 1 - UBB Cluj Napoca
2006	Elaborare de standarde de pregătire profesională și curriculum - Ministerul Educației și Cercetării Centrul Național pt. dezvoltarea învățământului profesional si tehnic
2002-2005	Stagii de pregătire de cate 1 săptămână , de două ori pe an– Germania, Bulgaria, Albania, Romania - Dezvoltare de curriculum orientat spre angajare. Metodologia formării modulare și principalii pași de proiectare. Analiza nevoilor de formare. Testare, evaluare și certificare a formării modulare. - proiect MEC și InWent Germania
2003	Management de proiect - Casa Corpului Didactic Cluj Napoca
29 sept – 19 dec 2001	Aspecte teoretice si practice privind materialele de construcții. Sistemul de formare din Germania InWent Germania
ALTE ACTIVITĂȚI	
2004-2010	Agenția Județeană de Ocupare a Forței de Muncă Cluj - consultant de specialitate în cadrul Comisiei de Autorizare a Furnizorilor de Formare Profesională a Adulților, domeniul construcții
2006-2007	Colegiul Tehnic de Transporturi Transilvania Cluj Napoca - membru echipă proiect Socrates, Acțiunea Comenius 1.3
2003-2007	Ministerul Educației si Cercetării , Centrul Național pt. dezvoltarea învățământului profesional și tehnic - membru grup de autori pentru domeniul Construcții și lucrări publice standarde de pregătire profesională și curriculum, materiale auxiliare de învățare

APTITUDINI ȘI COMPETENȚE PERSONALE																													
Limba(i) maternă(e)	Română																												
Limba(i) străină(e) cunoscută(e)																													
Autoevaluare <i>Nivel european (*)</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Înțelegere</th> <th colspan="2">Vorbire</th> <th>Sciere</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Ascultare</th> <th colspan="2">Citire</th> <th>Exprimare scrisă</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limba engleză</td> <td>B2 (utilizator independent)</td> <td>C1 (utilizator experimentat)</td> <td>B2 (utilizator independent)</td> <td>B2 (utilizator independent)</td> <td>C1 (utilizator experimentat)</td> </tr> <tr> <td>Limba germana</td> <td>B2 (utilizator independent)</td> <td>C1 (utilizator experimentat)</td> <td>C1 (utilizator experimentat)</td> <td>B2 (utilizator independent))</td> <td>C1 (utilizator experimentat)</td> </tr> <tr> <td>Limba franceză</td> <td>B2 (utilizator independent)</td> <td>C1 (utilizator experimentat)</td> <td>B2 (utilizator independent))</td> <td>B2 (utilizator independent))</td> <td>B2 (utilizator independent)</td> </tr> </tbody> </table>	Înțelegere		Vorbire		Sciere	Ascultare		Citire		Exprimare scrisă	Limba engleză	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)	B2 (utilizator independent)	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)	Limba germana	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)	C1 (utilizator experimentat)	B2 (utilizator independent))	C1 (utilizator experimentat)	Limba franceză	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)	B2 (utilizator independent))	B2 (utilizator independent))	B2 (utilizator independent)
Înțelegere		Vorbire		Sciere																									
Ascultare		Citire		Exprimare scrisă																									
Limba engleză	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)	B2 (utilizator independent)	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)																								
Limba germana	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)	C1 (utilizator experimentat)	B2 (utilizator independent))	C1 (utilizator experimentat)																								
Limba franceză	B2 (utilizator independent)	C1 (utilizator experimentat)	B2 (utilizator independent))	B2 (utilizator independent))	B2 (utilizator independent)																								
	<i>(*) Nivelul Cadrului European Comun de Referință Pentru Limbi Străine</i>																												
	Traducător certificat in domeniul construcții-arhitectura - limbile germană și franceză																												
Competențe și abilități sociale	<p>MUNCA ÎN ECHIPĂ: membru în echipe naționale și internaționale în care abilitățile de comunicare sunt foarte importante.</p> <p>ABILITĂȚI DE MEDIATOR: activități de mediere între cadrele didactice, părinți, elevii din școală și partenerii sociali. Am coordonat work-shopuri de trei zile pentru formare profesori.</p> <p>ABILITĂȚI INTERCULTURALE: Am experiență de lucru în spațiul European prin participarea la numeroase proiecte europene și rețele internaționale.</p>																												
Competențe și aptitudini organizatorice	Am organizat și coordonat activitățile educaționale, curriculare, precum și a celor legate de resurse materiale.																												
Competențe și aptitudini de utilizare a calculatorului	Word, Excel, PowerPoint, AutoCAD, Civil, Geostru																												
Alte competențe și aptitudini	Formare pentru adulți, organizare seminarii/conferințe																												
Permis(e) de conducere	Permis de conducere categoria B, din 1989																												
INFORMAȚII SUPLIMENTARE	<p><i>Lucrări publicate</i></p> <p>Se anexează</p>																												

LISTA DE LUCRĂRI PUBLICATE
drd. ing. Filomela Roxana Toadere (căs. Săvoiu)

Cursuri

1. M. Iliescu, F. Săvoiu - *Autostrăzi* – Curs master anul I, specializare Ingineria infrastructurii transporturilor, 2013
ISBN 978-973-662-834-4

Articole

1. F. Săvoiu - *Implementarea unor măsuri de calmare a traficului* - Siguranța circulației în actualitate, Simpozion Național de Siguranța Circulației, Ediția a X-a, Cluj-Napoca
2. M. Iliescu, F. Săvoiu - *O altă abordare a siguranței circulației* - Al XIV-lea Congres național de drumuri și poduri din România, 2014
3. M. Iliescu, F. Săvoiu – *Viteza și siguranța circulației* – Siguranța circulației în actualitate, Simpozion Național de Siguranța Circulației, Ediția a IX-a, Cluj-Napoca, pag. 38-45, U.T.Press, 2013
ISSN 2069-749X
4. M. Iliescu, F. Săvoiu - *Iluminatul drumurilor și siguranța circulației* - Materiale și Tehnologii noi în construcția și întreținerea drumurilor și podurilor, Ediția a XI-a, U.T.Press, Cluj-Napoca, 2012
ISSN 2068-2727
5. F. Săvoiu, Șt. Horon - *Road plantations and optical comfort* - First International Conference for PhD students in Civil Engineering, CE-PhD 2012, 4-7 November, Cluj-Napoca, Editura Eikon, 2012
ISBN 978-973-757-710-8
6. F. Săvoiu – *Praguri de sol în municipiul Cluj Napoca* – Siguranța circulației în actualitate, Simpozion Național de Siguranța Circulației, Ediția a VIII-a, Cluj-Napoca, pag 5-10, U.T.Press, 2011
ISSN 2069-749X
7. M. Iliescu, F. Săvoiu - *Aspecte ale reciclării cu bitum spumat și ciment*– Materiale și Tehnologii noi în construcția și întreținerea drumurilor și podurilor, Ediția a VII-a, U.T.Press, Cluj-Napoca, 2010
ISSN 2068-2727
8. M. Iliescu, F. Săvoiu - *Considerații privind realizarea unor drumuri mai sigure* - Materiale și Tehnologii noi în construcția și întreținerea drumurilor și podurilor, Ediția a VI-a, Cluj Napoca, pag 45-49, UT Press , 2009
ISBN 978-973-662-504-6
9. M. Iliescu, F. Săvoiu - *Considerații privind calmarea traficului în Cluj Napoca* - Noutăți în siguranța circulației - Simpozion Național - pag. 149-153, UT Press , 2009
ISBN 978-973-662-481-0

Materiale de învățare - Ministerul Educației și Cercetării

Centrul Național pentru dezvoltarea învățământului profesional și tehnic

1. Materiale auxiliare pentru clasa a X a SAM, lucrător drumuri, poduri, căi ferate, 2005
2. Ghidul elevului și Ghidul profesorului pentru clasa a IX a SAM, profil construcții și lucrări publice, 2004

O ALTĂ ABORDARE A SIGURANȚEI CIRCULAȚIEI

Mihai Iliescu¹
Filomela Săvoiu²

REZUMAT

În condițiile în care traficul a crescut, autovehiculele sunt din ce în ce mai performante și accidentele de circulație s-au înmulțit, apare necesitatea aplicării unor metode mai variate de asigurare a siguranței circulației. Astfel, pot fi identificate materiale și aplicații care, împreună cu o educație susținută a participanților la trafic, să conducă la o scădere a numărului de accidente fatale și să contribuie la implementarea unui grad de civilizație superior pe rețeaua de drumuri.

ABSTRACT

Given that the traffic increased a lot in the past years, motor vehicles are more and more performant and accidents have proliferated, more methods are required to ensure the road safety. Thus, it is mandatory to identify materials and applications which, together with a continuous education of the participants in the traffic, can lead to a drop in the number of fatal accidents and to contribute to the implementation of a superior degree of civilization on the road network.

CUVINTE CHEIE

CONCENTRARE / PARAPET/ MARCAJ / SIGURANȚĂ

1. INTRODUCERE

Pe plan mondial, aproximativ 1,24 milioane de persoane mor anual ca rezultat al accidentelor rutiere. Accidentele rutiere sunt principala cauză de mortalitate în rândul tinerilor cu vârste cuprinse între 15 și 29 de ani. Aproape jumătate din cei care sunt uciși pe șoselele din întreaga lume sunt utilizatorii vulnerabili: pietoni, cicliști, motocicliști.

Doar 28 de țări, reprezentând 7% din totalul populației lumii, au legi adecvate referitoare la toți factorii principali de risc (viteză, conducere sub influența alcoolului, căști de protecție, centuri de siguranță, restricții pentru copii). [<http://www.who.int>]

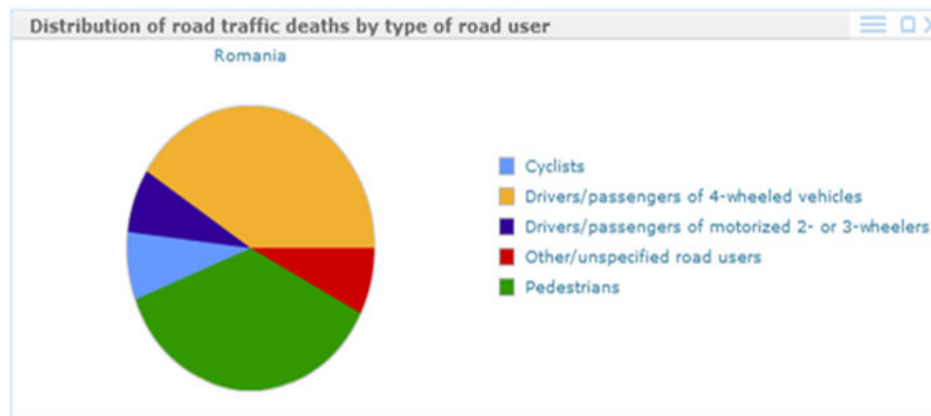
Accidentele rutiere produc pierderi mari atât familiilor victimelor, cât și întregii economii. Acestea apar din costurile tratamentelor, capacitate de muncă pierdută sau redusă, timpul petrecut de membrii familiilor celor răniți pentru a-i îngriji. Estimările naționale au ilustrat că accidentele rutiere costă cca 1-3% din PIB.

Accidentele pot fi prevenite, dar guvernele trebuie să acționeze decis în acest sens. Intervențiile efective constau în proiectarea unei infrastructuri mai sigure și includerea elementelor de siguranță în proiectare. De o importanță deosebită este educarea participanților la trafic prin toate mijloacele posibile și aplicarea legii.

În România, conform datelor oferite de Organizația Mondială a Sănătății, șoferii și pasagerii autovehiculelor cu 4 roți sunt victimele cele mai numeroase ale accidentelor rutiere, urmați îndeaproape de pietoni.

1) Universitatea Tehnică Cluj Napoca, Facultatea de Construcții
(mihai.iliescu@senat.utcluj.ro)

2) S.C. DRUMEX S.R.L. Cluj Napoca (e-mail:safiloro@gmail.com)



Road Safety

Number of road traffic deaths and distribution by type of road user, 2010

Figura 1 Numărul de decese în trafic și distribuția pe categorii de utilizatori, 2010
[http://www.who.int]

“Conducerea auto este o formă specifică de activitate, caracterizată, din punct de vedere obiectiv, prin existența unei arii determinate de sarcini ce se cer a fi rezolvate la un anumit nivel de eficiență, iar din punct de vedere subiectiv, prin investigarea unui anumit quantum de disponibilități și capacități pentru atingerea obiectivului propus” [www.terapiam.ro]. Datorită existenței multor factori disturbatori, conducerea unui autovehicul implică o doză relativ înaltă de risc. În timpul conducerii autovehiculului intervin o serie de semnale, care furnizează diverse informații, antrenând aproape toate simțurile omului: vizual, auditiv, tactil-kinestezic, olfactiv. După natura surselor de la care provin, aceste semnale pot fi de la autovehicul, de la rută și ambient, de la obiectele aflate în trafic. Toate acestea trebuie să fie detectate, înregistrate și identificate în timp util. Pentru aceasta este necesar ca toate elementele drumului să ajute conducătorul auto, în vederea luării unor decizii în timp util, fără consum suplimentar de concentrare. [www.terapiam.ro].

2. ELEMENTE DE PROTECȚIE ȘI SIGURANȚĂ

Conform SR 4032/1 „Lucrări de drumuri-Terminologie” și SR 4032/2 „Tehnica traficului rutier-Terminologie”, siguranța drumului reprezintă totalitatea condițiilor care asigură confortul minim al drumului, pentru ca vehiculele să poată circula în siguranță, la limitele maxime impuse de reglementările de circulație rutieră, iar siguranța circulației cuprinde ansamblul de măsuri necesare pentru dirijarea, organizarea și asigurarea desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță, astfel încât posibilitățile de producere a accidentelor să fie reduse la minimum.

Elementele de siguranță a circulației se referă la următoarele:

- elemente geometrice în plan, profil longitudinal și transversal: alegerea vitezelor de proiectare corespunzătoare, trasarea curbilor conform standardelor, amenajarea pantelor corespunzătoare în profil transversal, asigurarea pasului de proiectare și a racordărilor verticale în profil longitudinal, asigurarea vizibilității și a confortului optic;
- suprafața de rulare;
- elemente de protecție;
- semnalizarea orizontală și verticală;
- siguranța utilizatorului pe timp de iarnă;

- condiții impuse pentru materiale și tehnologii.

În ceea ce privește materialele și dispozitivele utilizate pentru siguranța circulației în țara noastră, standardele și normativele sunt destul de cuprinzătoare. Din păcate, unele prevederi nu sunt aplicate și nu este asigurată întreținerea semnalizării existente. Elementele de protecție, marcajele și indicatoarele de pe drumurile județene și comunale, în special pe cele care nu au fost reabilitate în ultimii ani, sunt tot mai puține, iar cele existente nu sunt corespunzătoare.

Sunt necesare măsuri care să nu fie costisitoare, dar care să alerteze conducătorii auto în vederea prevenirii unor pericole. Pe de altă parte, chiar dacă unele măsuri costă mai mult, scăderea numărului de accidente și salvarea de vieți omenești este neprețuită.

2.1. Parapete

Pe multe drumuri publice stâlpii de ghidare lipsesc sau sunt foarte deteriorați, la fel și parapetele, în special pe drumurile de clasă tehnică inferioară. Multe din aceste drumuri au trasee sinuoase, curbe cu raze mici și lățimi reduse ale carosabilului, ceea ce conduce la o scădere a siguranței circulației. În multe cazuri, parapetele lipsesc.

Capetele parapetelor trebuie să fie prevăzute cu protecție la extremități. În cazurile în care acestea există, sub formă de tampon, nu sunt vizibile, lipsind culorile reflectorizante. Majoritatea parapetelor amplasate în ultimii ani au fost realizate la capete prin racord cu terenul, modalitatea care sporește posibilitatea de răsturnare a vehiculelor, în special la viteze mari (fig.2).

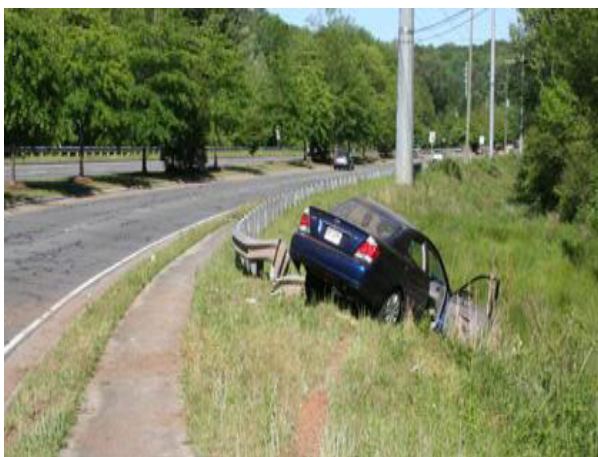


Figura 2 Accident din coliziunea autovehiculului cu racordul înclinat

Forma actuală a parapetelor flexibile previne coliziunea cu obstacolele din afara drumului, absorb forța impactului și împiedică trecerea vehiculelor pe banda opusă de circulație (acolo unde căile sunt separate). Totuși, acest tip de parapete nu protejează suficient participanții la trafic mai vulnerabili, cum sunt motocicliștii. Din 65 de accidente fatale, în 45 de cazuri moartea s-a datorat impactului cu stâlpii parapetului, iar în 24 de cazuri lisei. Parapetele cu lisă metalică simplă și cele din lemn sunt responsabile pentru 94% dintre accidentele fatale în care au fost implicate motociclete, conform unui studiu realizat în perioada august 2009 - ianuarie 2012 de către FEMA – Federația Europeană a Motocicliștilor [FEMA,2012]. Parapetele nu sunt trecute în statistici ca și cauză de accidente, dar sunt cauză provocatoare de deces sau răniri deosebit de grave în caz de accident.



Figura 3 Accident motociclist [FEMA,2012]

O mare parte din accidentele fatale au loc pe drumurile pe care se circulă cu viteze mari, de multe ori prin pierderea controlului autovehiculului și trecerea pe sens opus. În ultimul timp, pe drumurile naționale, în zonele cu risc crescut de accidente au fost amplasate parapete din beton pentru separarea căilor. Acestea s-au dovedit a fi destul de eficiente, impunând șoferilor reducerea vitezei, mai ales prin efectul psihologic pe care îl au, dar impactul estetic este negativ. Pe de altă parte, nu necesită o întreținere costisitoare și, deși rigide, permit o redresare destul de bună a tuturor participanților la trafic.

O separare a sensurilor este binevenită, eventual cu parapete deformabile, în genul unei zone mediane, dar de lățime mult mai mică. În mai multe țări din Europa, în special în Suedia, precum și SUA, se utilizează un tip de barieră separatoare cu cabluri, care ocupă spațiu puțin, sunt ușor de montat și relativ ieftine [FEMA,2012]. Totuși, având în vedere că trebuie reparate după fiecare coliziune, întreținerea poate fi destul de costisitoare. În plus, motocicliștii sunt foarte vulnerabili la impactul cu aceste cabluri.



Figura 4 Barieră cu cablu [FEMA,2012]

În Uniunea Europeană a început o campanie de uniformizare a standardelor legate de tipul de parapete, de indicatorii lor de performanță și includerea impactului asupra motocicliștilor. În mai multe țări europene (Norvegia, Germania, Spania, Franța) au fost completate parapetele existente cu elemente de protecție pentru motocicliști.



Figura 5 Element continuu pentru protecția motocicliștilor [FEMA,2012]

2.2. Marcaje

În ceea ce privește marcajele, acestea sunt vitale pentru siguranța circulației, prin delimitarea sensurilor de mers și a marginilor părții carosabile, prin semnalizarea unor întreruperi ale traficului fluent (de exemplu treceri de pietoni), oferind conducătorilor auto repere clare pentru modul de gestionare a traseului. Se știe că factorul uman, prin deciziile luate în trafic, este factorul majoritar în producerea accidentelor.

Cercetările, prin analize cost-beneficiu, indică în cazul marcajelor o rată de rentabilitate de cca 500%, uneori putând ajunge la 1500%, astfel încât îmbunătățirea marcajelor este unul dintre cele mai eficiente mecanisme de asigurare a siguranței circulației disponibile. Aceste cifre sunt rezultatul direct al raportului dintre costurile relativ scăzute a marcajelor și nivelul relativ ridicat de siguranță pe care îl oferă. În Marea Britanie au fost efectuate multe studii pentru a stabili dacă marcajele laterale pe drumurile din extravilan conduc la un nivel mai redus de accidente în trafic, în special pe timp de noapte, constatându-se o reducere a acestora cu procente cuprinse între 13-22%. [Road Safety Markings Association,2007]

Societatea Regală de Prevenire a Accidentelor (ROSPA) din Marea Britanie a efectuat o analiză a diferitelor modalități aplicate pentru reducerea accidentelor, comparând valorile de investiție și rezultatele exprimate în procente de scădere a numărului de accidente, iar marcajele, cu un preț rezonabil, conduc la o scădere mult mai mare a accidentelor, de 34% față de aparatele de măsurare a vitezei, de exemplu, de 13%. [Road Safety Markings Association,2007]

Marcajele sunt extrem de utile pentru a atrage atenția conducătorilor auto asupra anumitor situații care urmează (intersecții, semafoare, curbe, zone periculoase etc). Prin marcarea vizibilă pe carosabil, capacitatea de decizie a conducătorilor auto este stimulată, aceștia putând reacționa în timp mult mai rapid, în special dacă marcajul comunică exact ce anume urmează. În zona intersecțiilor, intravilan sau extravilan, este recomandabilă utilizarea unui asfalt mai rugos, pe o distanță de minim 50 m, care să permită o aderență ridicată, ceea ce reduce distanța de frânare. Ar fi binevenită revenirea la marcajul în caroiaj din centrul intersecțiilor din aglomerările urbane, pentru prevenirea blocării acestora.

Marcajele au un efect pozitiv în intersecțiile semaforizate, contribuind la reducerea zonei de incertitudine, în care este dificil de a decide dacă să traversezi sau nu intersecția. În general, o zonă mai redusă de nesiguranță implică un risc mai redus de coliziune. [Yan, Radwan, Guo, 2007]

S-a constatat o reducere a numărului celor care trec prin intersecție pe culoarea roșie a semaforului. Alte studii i-au clasificat pe cei care încalcă legea în două categorii: cu intenție și fără intenție. Marcajul orizontal îi ajută pe conducătorii auto care, fără intenție, din motive legate de alegerea cu dificultate a deciziei sau datorate unor deficiențe în proiectarea intersecției, traversează intersecția pe culoarea roșie a semaforului. Pentru cei care încalcă legea deliberat trebuie aplicate măsuri de sancționare și trebuie implementate programe de educație în trafic, deoarece marcajele nu au efect.[Yan, Radwan, Guo, 2007]

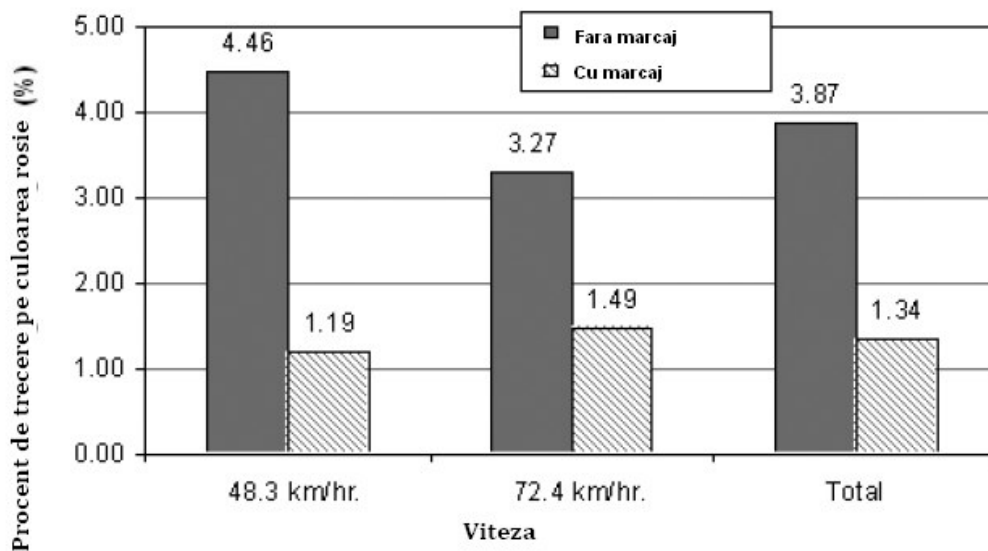


Figura 6 Procent de traversare a intersecției pe culoarea roșie, cu și fără marcaj [Yan, Radwan, Guo, 2007]

Utilizarea asfalturilor colorate în zonele cu potențial de accidente, atât în intravilan, cât și în extravilan, permite o mai bună semnalizare a regulilor de circulație din zonă. Astfel, la ora actuală, la noi în țară există relativ puține localități în care trecerile de pietoni sunt vopsite în roșu (fig. 7a). Din păcate, majoritatea nu au fost întreținute. Pentru marcarea zonelor în care este necesară o atenție sporită a conducătorilor auto, se pot realiza și alte combinații de culori, executând, de exemplu, benzile de încadrare în intersecție în culori diferite. Trecerile de pietoni pot fi realizate cu aspect 3D, care de asemenea, obligă conducătorii auto să reducă viteza, prin efectul optic pe care acestea îl au (fig. 7b).



a

b

Figura 7 Treceri de pietoni

De asemenea, pentru a crește siguranța circulației, se recomandă aplicarea butonilor reflectorizanți și luminoși, atât pe marcajele orizontale, cât și pe obstacole. Aceștia îmbunătățesc vizibilitatea marcajelor, atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte și atenționează participanții la trafic.

2.3. Plantații

Plantațiile rutiere contribuie la confortul optic, care, la rândul său, influențează mult siguranța circulației. Confortul optic definește calitatea unui drum referitoare la perceperea alurii traseului ce urmează să fie parcurs, de la o distanță suficient de mare, ceea ce facilitează luarea unor decizii în trafic. Marcarea traseului prin plantații, jalonarea vizuală a acestuia sunt elemente importante care contribuie la creșterea confortului conducătorului auto, permițând acestuia să se concentreze mai bine asupra drumului.

Există unele situații critice, în care plantațiile pot crea situații favorabile pentru conducătorii auto, astfel încât să nu creeze confuzii legate de traseu și să permită acestora să ia decizii rapide fără să le afecteze concentrarea: vârfuri de pantă cu racordări verticale convexe, care creează efectul de trambulină, girații, intersecții în T între un drum principal în curbă și un drum secundar, cu aceleași amenajări, derivat din acesta.

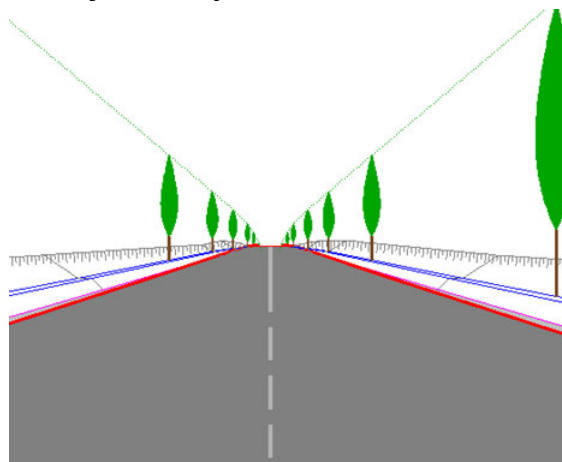


Figura 8 Amenajare plantații în vârf de pantă [Săvoiu, Horon, 2013]

3. CONSTATĂRI

În ingineria traficului cei mai importanți factori umani sunt considerați acuitatea vizuală și procesul de reacție. Reacțiile participanților la trafic depind de modul în care ei percep situația în care trebuie să ia anumite decizii. Cel mai important factor care determină reacția este cel vizual. Întâi observăm, apoi auzim și reacționăm. Dacă mesajele din trafic sunt întărite prin efecte vizuale, luarea unei decizii este mai ușoară, concentrarea este mai bună, iar efectul este îmbunătățit. Multe accidente au loc din cauza neatenției sau a incapacității de a lua decizii corecte în anumite condiții .

Marcajele sunt cea mai ieftină modalitate de a atrage atenția asupra unor potențiale situații în care este necesară o reacție rapidă. Conform unor analize cost-beneficiu, aportul de siguranță pe care îl aduc marcajele, respectiva rata de scădere a accidentelor, este semnificativ, raportat la costurile de investiție. Un studiu publicat în revista ITS International, arată că utilizarea unor benzi de ghidare din marcaj, cu lățime de 15.25 cm, reduce cu 15-30% accidentele rutiere, comparativ cu situația utilizării benzilor cu lățime de 10 cm. Raportul beneficiu/cost în cazul benzilor de ghidare este de 33-55 \$ pentru fiecare 1\$ cheltuit. [European Road Safety Observatory, 2011]. Indicatoarele, de asemenea, sunt eficiente din

punct de vedere al raportului preț/efect. Pentru ambele sisteme este necesară întreținerea periodică.

Plantațiile sunt un mijloc de a marca traseul drumului, pentru a crește confortul și siguranța drumului, îmbinat și cu efecte pozitive asupra mediului ambiant. Întreținerea este relativ ușoară și puțin costisitoare, dar trebuie folosite specii care să îndeplinească anumite condiții legate de zona climatică, adaptarea la mediu, substanțe poluante și arșiță.

Parapetele sunt absolut necesare în zonele periculoase, de genul rambleelor înalte, curbe cu raze mici, lucrări de artă etc. Costurile de întreținere rezidă, în general, din costurile de reparare a degradărilor produse de impact. S-a constatat că aceste costuri sunt mai mari pe drumurile cu limite de viteză de 70 km/h sau 90 km/h decât pe cele cu limita de 110 km/h. Una din explicații poate fi și faptul că, pe drumurile de viteze superioare, elementele geometrice și elementele de siguranță au standarde mai ridicate, iar suprafața carosabilă este mai bine întreținută.

La noi în țară au fost inițiate o serie de programe, pentru integrare în politicile Uniunii Europene, prin care au fost luate o serie de măsuri pentru sporirea siguranței circulației, în special pe drumurile naționale: marcaje cu benzi rezonatoare, insule separatoare la intrările în localități, amenajarea trecerilor de pietoni cu insule central denivelate, limitatoare de viteză, intersecții giratorii etc. Toate aceste demersuri, din care o parte sunt finalizate sau în curs de finalizare, nu au avut efectul scontat, decât într-o oarecare măsură.

4. CONCLUZII

Faptul că măsurile luate nu au avut efecte considerabile conduce la concluzia că doar măsurile fizice clasice nu sunt suficiente.

Este necesară o intervenție responsabilă din partea autorităților implicate în acest proces – poliția, administratorii drumurilor publice, proiectanți, executanți – astfel încât să fie asigurate toate condițiile unui trafic în condiții de confort și siguranță.

De asemenea, este necesar să fie incluse programe de educație în această direcție, a siguranței circulației, la toate nivelurile: învățământ preuniversitar, învățământ universitar, școli de șoferi, birourile de siguranța circulației din primării. Trebuie create facilități pentru încurajarea utilizării transportului în comun, mersului pe jos și cu bicicleta, astfel încât să se descongese arterele de circulație din orașe, dar trebuie luate și măsuri pentru protejarea participanților la trafic vulnerabili.

REFERINȚE

1. EUROPEAN ROAD SAFETY OBSERVATORY (2011). Traffic Safety Basic Facts
2. FEMA (2012). New standards for road – Restraint systems for motocyclists
3. <http://www.terapiam.ro/studiu-specificul-psihologic-al-accidentelor-de-circulatie-transporturile-auto>
4. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/>
5. ROAD SAFETY MARKINGS ASSOCIATION (2007). White Lines Save Lives – Road markings, road safety and efficient road utilisation in 21st century Britain
6. *** Study proves benefits of edge markings (May-June 2012)– ITS International
7. SĂVOIU Filomela, HORON Ștefan (2012). Road Plantations and Optical Confort – First International Conference for PhD students in Civil Engineering, CE-PhD 2012, Cluj-Napoca, p. 683-688
8. YAN Xuedong, RADWAN Essam, GUO Dahai (Aug.2007). Effect of a Pavement Marking Countermeasure on Improving Signalized Intersection Safety, ITE Journal

Road Plantations and Optical Comfort

Filomela Săvoiu^{*1}, Ștefan Horon²

^{1,2} eng. Drumex Cluj Napoca, PhD Students, Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Civil Engineering. 15 C Daicoviciu Str., 400020, Cluj-Napoca, Romania

Abstract

Critical situations that appear along the way (crests, curves without visibility, junctions), the insufficient signalization on roads, are common causes of accidents. Traffic at night, fog or rain, are aggravating factors in terms of road safety. In this context, road plantations can help the driver to focus better, so that his reactions to road conditions become improved. This paper addresses some critical situations in terms of driver's perception and ways to solve these situations by road plantations.

Keywords: optical comfort, critical points, road plantations, roundabout, crest

1. Introduction

The World Health Organization estimates that about 1 million people die each year on roads around the world, 50 million are injured, causing damage of 578 billion dollars. Without intervention, it is estimated that the number of deaths due to car accidents will reach about 2.3 million in 2020. In Romania, the situation is one of the worst in Europe. In 2008 there were 142 deaths / 1 million people.

Regarding distribution by place where the accident occurred, the largest increase in the number of accidents on unincorporated area roads in 1999-2008 was recorded in Romania (210%), reaching 53 deaths / 1 million people. [6]

The interaction between driver-road routes is important in a large percentage of road accidents. Traffic is subjected to the action of a multitude of variables that are difficult to manage. The most important factor, which is also the most difficult to control, is the human factor. [3]

In one study, the Department of Education and Training in New South Wales Australia found that:

- The human factor is the cause in 67% of accidents;
- The vehicle is the cause in 4% of accidents;
- Elements of the road are due in 4% of accidents.

In reality, these factors combine. Under these conditions, road elements already have a higher contribution, of 28%, combined with human and vehicle factors, as shown in Figure 1.

* Corresponding author: Tel./ Fax.:0745359851
E-mail address: safiloro@gmail.com

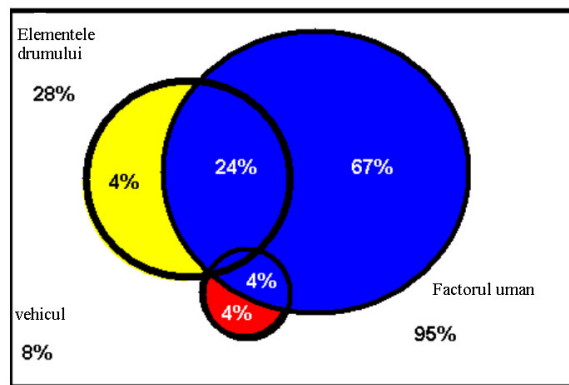


Figure 1 - Percentage of factors involved in accidents

Optical comfort is the characteristic of a road which is resulting from the superposition of all the geometric elements of horizontal alignment, vertical alignment and cross sections. It defines the quality of a road on referring to the perception, from a sufficient distance of the platform and the configuration of the route to be traveled, as well as framing the surrounding landscape. [4]

Road plantations are carried out in areas bordering roads in order to reach a set of functions: technical (slope protection, water sanitation, etc.), road (road benchmarking, comfort and leisure, etc.), ecological (favorable microclimate, pollutants filter, etc.) and landscape (aesthetic improvements of the area, masking unpleasant aspects etc.) [5]

Road function has a special role in traffic safety as plantations must mark the road and provide the accentuation of the route, increasing visual comfort.

By their shape, composition and role, the main categories of plantations carried along the route are as follows:

- Row plantations – both trees and shrubs
- Plantations with isolated trees and shrubs
- Group plantations
- Plantations in rows alternating with groups
- Band plantations
- Plantations for strengthening embankments
- Hedge plantations
- Grassings

Also, with an appropriate setting, usually in bands, on more rows with different heights, road plantations may be protection curtains against heavy snow falls and strong winds.

According to the “Instruction regarding the road plantations”, developed by National Road Administration, the trees and shrubs size is classified in table 1:

Table 1: Clasification of trees and shrubs

Size	I	II	III
Trees	>25 m	15 – 25 m	7 – 15 m
Shrub	3 – 10 m	1 – 3 m	<1 m

The species usually used are selected under the following criteria: adaptation to climate and soil, resistance to wind, drought and pollution, root system, inexpensive maintenance etc.

2. Particular cases in the development of road plantations

There are some critical situations in planning road plantations, such as:

- Arranging road plantations development on crests with vertical convex connections of high gradients of the slopes (bumps);
- Arranging road plantations on the central island of roundabouts;
- Arranging road plantations on T-junctions between a main road and a secondary road

2.1 Road plantations on crests

In the case of crests, for a good perception of the route by road users, it is important for the type and size of trees to be fully consistent with the geometry of the route. Fitting poor road plantations can create feelings of trampoline. It is important that, in such situations, the tree crown height will faithfully follow the road geometry without alternating the heights of the trees. By placing small trees in the maximum peak of the route, followed by tall trees on the descent, the drivers perception of the route to follow is disturbed, and the lack of adaptation of the driving speed to the trail conditions often creates the effect of trampoline, even though in terms of geometric elements, the route meets the standards.

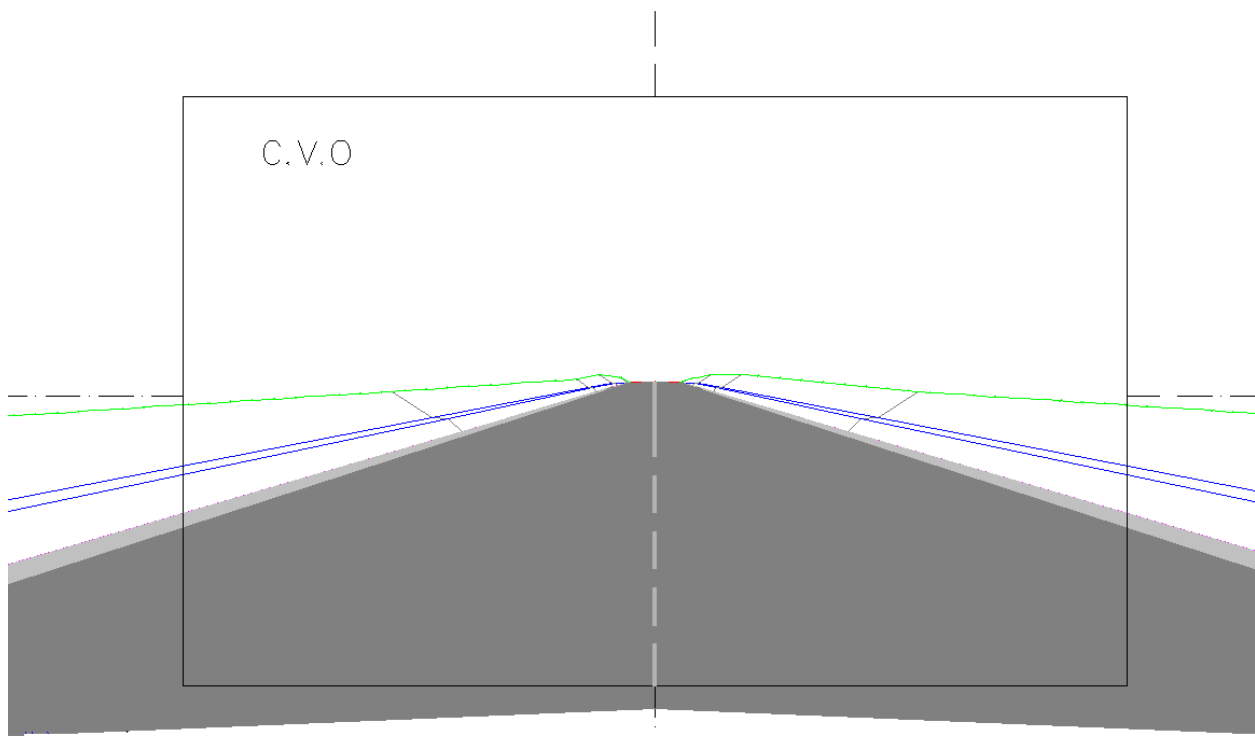


Figure 2. Road crest

In these sectors is useful to plant trees in rows. The trees shall be size II or III (according to the road plantation guidelines), with a pyramidal port. Planting rows of trees is normally performed on the safety zone on both sides of the road, placed symmetrically and parallel to the axis of the road. To enhance the guiding effects, untrimmed hedges can be planted in front of the row of trees. The planting distances, between trees on the same row, shall be 50 m, in order to avoid the impact with

vehicles which could leave the carriageway. The hedge shall be of small or middle size, planted on one or two rows and width shall be at most 100 cm.

The most productive trees to use on our roads are European Ash (*Fraxinus excelsior*), Field Maple (*Acer Campestre*) or Silver Linden (*Tilia Tomentosa*). For the hedges can be used Loncera, Mahonia and Ligustrum.

2.2 Road plantations in roundabouts

In crossroads where the traffic circles, road plantations play an important role in carrying the traffic in conditions of comfort. For proper operation of the road, it is important that drivers entering the crossroad focus on the crossroad without having insight into the route following the crossroad. This can be achieved by illuminating the crossroad, the heightening of the central island fortified with proper planning of road plantations, to shorten the perspective on the route after the crossroad. In this case, alignments of trees will not be planted near the turning point, to avoid creating a sense of continuity on the road.

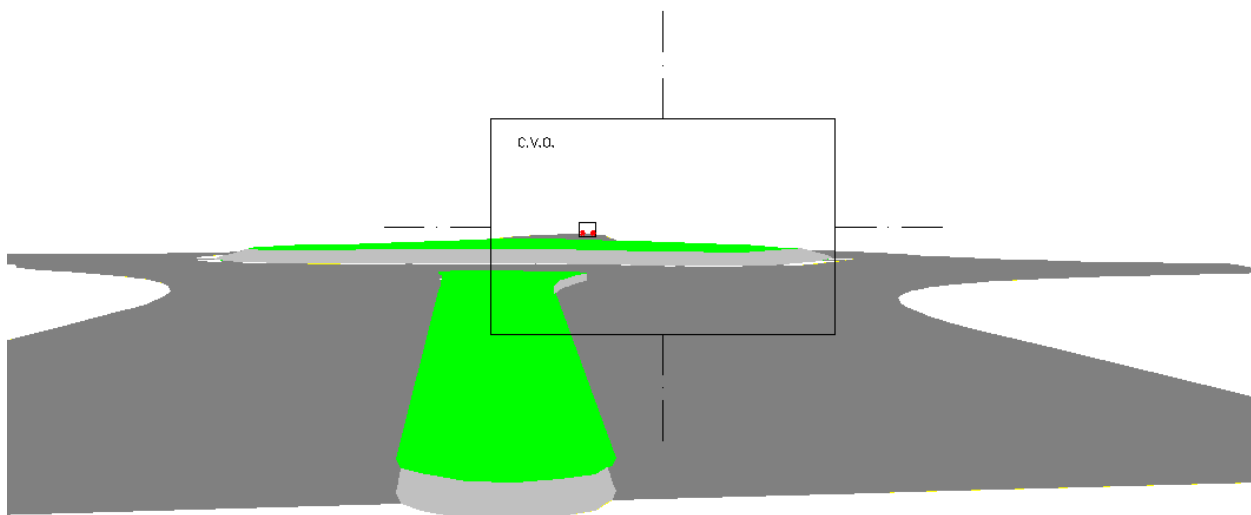


Figure 3. Roundabout crossroad which needs road plantations

In the image above you can see that the entry into the turning point, the driver has an optimal field of view (O.F.V) on the of stoplights of the vehicle that has already passed the crossroad, even if the central island is heightened.

In conditions of night driving, without proper illumination of the road route, drivers tend to follow the front vehicle stoplights. In the situation of a roundabout crossroad, it is necessary that through the landscaping of the central island, in conjunction with a careful choice of road plantations, to remove the vehicles that have already passed the crossroad, as well as the route after the crossroad

from view, drivers are thus forced to follow and be guided by the road signs, crossing the crossroad conditions fluently.

On the central island, ornamental shrubs of low height shall be planted, which will obstruct the vehicles on the main road. The most appropriate for this purpose is *Pinus mugo*, a small evergreen dwarfed tree, forming a dense shrub. It has a size about 50 cm, with a slow grow rate.



Figure 4. Roundabout with landscape [<http://french-windows.blogspot.ro/>]

2.3 Road plantations on junctions between main road and secondary road

When arranging road plantations at the junction of a main road located in a curve and a secondary road prolonging the curve entrance alignment, it is important to avoid that the main road plantations continue on the secondary road. In these situations, the driver's attention focuses on the secondary road, and they will not adjust the speed on the main road entering the curve or will mistake the route. The situation is aggravated if the curve on the main road is not properly fitted (converted or heightened).

To avoid these unpleasant situations, the curve on the main road will have a converted or heightened profile and the main road will be outlined with isolated trees or shrubs. A continuous trimmed hedge could also be useful.

The trees can have globular or pyramidal crown. Recommended species are the mulberry tree (*Morus Alba*, *Morus Nigra*), elderberry (*Sambucus Nigra*), mahonia.

3. Conclusions

Road plantations must be located after a thorough study of the route, having an important role in the optical comfort of drivers and thus traffic safety. Marking the route through plantations, its visual benchmarking, are important elements contributing to increased driver comfort, allowing him to focus better on the road. Also, with an appropriate setting, road plantations may be protection curtains against heavy snow falls and strong winds.

Acknowledgements

We appreciate the support of our scientific coordinator Ph.D. eng. Mihai Iliescu and the Technical University of Cluj Napoca.

First International Conference for PhD students in Civil Engineering

CE-PhD 2012, 4-7 November 2012, Cluj-Napoca, Romania

www.sens-group.ro/ce2012

4. References

- [1] Administrația Națională a Drumurilor - *Instrucția privind plantațiile rutiere*, ind. AND 561-2001.
- [2] Mihai Iliescu, *Trafic și autostrăzi*, UTCN, 1993
- [3] M. Iliescu, F. Săvoiu, *Considerații privind realizarea unor drumuri mai sigure*, Conferința națională de Materiale și Tehnologii Noi în Construcția și Întreținerea Drumurilor și Podurilor, Cluj-Napoca, 14-15 Mai 2009, p. 45-49
- [4] *** *STAS 4032-1/2001 Lucrări de drumuri. Terminologie*
- [5] *** *STAS 11210-88, Lucrări de drumuri. Plantații rutiere. Prescripții generale de execuție*
- [6] *** *Traffic Safety Basic Facts 2010 Roads outside urban areas, DaCoTA Project*

PRAGURI DE SOL

ÎN MUNICIPIUL CLUJ NAPOCA

Săvoiu Filomela Roxana ¹⁾

Rezumat

Siguranța rutieră reprezintă la ora actuală o problemă de importanță mondială, deoarece accidentele de mașină reprezintă una din principalele cauze ale mortalității pe glob. O soluție rapidă și relativ ieftină este utilizarea pragurilor de sol pentru calmarea traficului prin reducerea vitezei.

Cuvinte cheie: prag de sol, punct negru, indicator, impact

Abstract

Road safety is a global issue, due to the fact that the road accidents that represent one of the main mortality cause in the entire world. A quick and not very expensive solution are the speed bumpers, used to calm the traffic by reducing speed.

Key words: speed bumper, black spot, sign, impact

1. Introducere

Pentru a spori siguranța circulației sunt necesare măsuri complexe, atât de calmare a traficului, cât și de stabilire clară a priorității de intrare în intersecții, de asigurare a vizibilității, de separare a circulației pietonale și a vehiculelor pe două roți de cel auto. Cele mai la îndemână, din punct de vedere economic și ca proiectare sunt cele de calmare a traficului.

Printre cele mai ieftine soluții și cu efecte mulțumitoare sunt pragurile de sol. Acestea au forme și dimensiuni diferite, cu lungimi de la 30 cm la 5 m, înălțimi între 5 și 10 cm, în funcție de locul în care sunt amplasate, de procentul în care se dorește reducerea vitezei etc.

2. Zone periculoase în municipiul Cluj Napoca

“Punctul negru”, în domeniul managementului siguranței rutiere, indică o porțiune de drum public, intens circulat, în care accidentele grave de circulație se

¹ Inginer S.C. DRUMEX S.R.L., doctorand Universitatea Tehnică Cluj-Napoca

concentrează într-o anumită perioadă de timp iar la baza comiterii lor stau, în majoritatea situațiilor, aceleași cauze.

Localizarea exactă a “punctelor negre” într-o anumită zonă permite o abordare eficientă a fenomenului de către responsabilii cu siguranța rutieră – administratorul drumului și Poliția Rutieră. Totuși, resursele alocate și măsurile implementate se pare că sunt încă insuficiente, numărul de victime fiind chiar în creștere.

Conform poliției rutiere române, pentru ca o locație să fie clasificată ca fiind “punct negru” în traficul rutier, este necesară îndeplinirea cumulativă a unui număr de patru condiții, astfel :

- a) Lungimea segmentului de drum analizat – 1000m;
- b) Perioada continuă de producere a evenimentelor rutiere – 5 ani;
- c) Numărul minim de morți/răniți GRAV – 10;
- d) Numărul minim de accidente – 10.

Din păcate, există situații în care locații criminogene (unde se produc în mod frecvent accidente grave de circulație) nu pot fi clasificate ca fiind “puncte negre”, deoarece nu erau îndeplinite toate condițiile impuse. Acest lucru se întâmplă în mod special în locațiile situate în mediul urban, pe raza municipiilor și orașelor, datorită faptului că datele culese de la fața locului sunt incomplete, străzile pe care se produc accidente au diferite lungimi care nu depășesc, în numeroase cazuri, un kilometru și nu îndeplinesc una din condițiile necesare pentru ca sectorul stradal respectiv să fie clasificat ca atare.

În municipiul Cluj Napoca există, de asemenea, mai multe puncte în care riscul de producere a accidentelor este crescut, chiar dacă nu pot fi considerate “puncte negre” conform definiției, nefiind îndeplinite toate criteriile. O parte din străzile și intersecțiile cu astfel de risc sunt următoarele: Dorobanților, Aurel Vlaicu, P-ța 14 Iulie, Arieșului, 1 Decembrie 1918, Venus

Unele din acestea sunt artere importante, cu trafic foarte intens, dar altele sunt străzi din cartiere, relativ înguste. Principalele cauze ale accidentelor sunt, însă, aceleași: viteze de circulație ridicate, neacordarea de prioritate, lipsa vizibilității.

Cel mai mare număr de accidente mortale survine pe drumurile urbane și rurale (44% și respectiv 56% în 2008, în comparație cu 6% pe autostrăzi), în special datorită faptului că în traficul urban apar probleme particulare față de traficul din intravilan. În spațiul urban apar aglomerări mari de participanți la trafic de toate tipurile: conducători de autovehicule, bicicliști, motocicliști, pietoni.

Este semnificativ numărul ridicat de decese și vătămări grave suferite de participanții la trafic vulnerabili, cum sunt utilizatorii de motociclete, motorete, bicicliștii și pietonii, iar în unele state membre, printre care și România, acest număr este în continuă creștere. De asemenea, alți participanți la traficul urban prezintă o „fragilitate” mai mare (de exemplu vârstnicii, copiii, persoanele cu dizabilități), indiferent care este rolul acestora în trafic (pietoni, conducători auto sau pasageri).

3. Situația pragurilor de sol în municipiul Cluj Napoca

Primăria Cluj-Napoca a amenajat 59 de praguri de sol din asfalt , pe 27 de străzi din oraș și 24 din cauciuc.

Conform unei informări a Biroului mass media al Primăriei Cluj Napoca, caracteristicile oficiale ale pragurilor de sol din asfalt sunt de 7 cm înălțime și de 1,5-1,7 metri lățime. Există până în prezent amplasate praguri de sol pe mai multe străzi cu risc de accidente, printre care Bd. 1 Decembrie 1918, străzile Giordano Bruno, Arieșului, Ion Meșter, Venus, Alexandru Bohățiel, Zărnești.

La ora actuală nu există un standard românesc pentru aceste limitatoare de viteză, de aceea sunt preluate caracteristici utilizate în alte țări din Uniunea Europeană, în cazul de față modelul italian în ceea ce privește corespondența între înălțimea pragului de sol și viteza de trecere peste acestea.

În municipiul Cluj Napoca mulți șoferi sunt nemulțumiți de amplasamentul pragurilor, mai ales în cazul în care acestea au fost amenajate pe străzi cu declivitate mare, cum sunt de exemplu strada Republicii sau Venus.

Potrivit Primăriei, toate pragurile de sol din asfalt au fost amplasate în urma solicitărilor clujenilor, acesta fiind unul din criteriile de amplasare, alături de solicitările instituțiilor și evenimentele rutiere din zonă. Aceste criterii nu ar trebui să fie suficiente. O analiză prealabilă ar fi utilă, deoarece în multe cazuri pragurile montate au efecte negative, mulți dintre șoferi mărind viteza după ce trec de zona respectivă.

În multe cazuri, pragurile de sol nu sunt presemnalizate sau indicatoarele nu sunt vizibile pentru toți participanții la trafic. În unele cazuri există indicator, dar nu este specificată viteza maximă de circulație. De asemenea, pragurile nu sunt uniforme, unele sunt prea înalte sau prea înguste, astfel încât mașinile cu garda la sol mică au dificultăți în traversarea lor.

Nici unul dintre praguri nu este iluminat, ceea ce pe timp de noapte produce probleme în circulație. Chiar dacă există indicator și viteza este redusă până la evitarea

oricăru pericol, conducătorii auto nu observă corect conformația pragului din asfalt și nu pot evita disconfortul sau chiar avarierea mașinii.



Fig. 1. Prag de sol presemnalizat, fără viteză limită și neiluminat

4. Impactul pragurilor de sol asupra populației

Nu este indicată montarea acestor dispozitive fără o analiză prealabilă, fără un studiu documentat al condițiilor în care vor lucra. Pentru a obține un sector protejat, fără a crește impactul negativ, sunt necesare studii care să cuprindă următoarele:

- impactul asupra motocicletelor și bicicletelor. Forțarea cicliștilor și chiar a motocicliștilor să urmărească un anumit traseu, le compromise capacitatea de se feri de trafic și de drum în același timp.
- impactul asupra locuitorilor din zonă. Pragurile au impact asupra mediului, prin mai mulți factori:
 - zgomot– cu atât mai mare, cu cât vehiculul care trece este mai încărcat (suspensii), șoferului mai agresiv (frâne, accelerații). S-a constatat (Abbott, 1996) că zgomotul produs de autovehicule este mai redus, în timp ce zgomotul produs de camioane este mai mare decât înainte de instalarea pragurilor;
 - vibrații – au în general frecvențe cuprinse între 8-20 Hz și sunt generate de interacțiunea între roțile vehiculului în mișcare și suprafața drumului. Magnitudinea acestor vibrații este influențată de orice discontinuitate în profilul drumului, de încărcarea și viteza vehiculului, de suspensiile acestuia și de tipul de teren de fundare. Vibrațiile sunt în general mai puțin percepute de către populație decât zgomotul, dar pot fi un factor foarte deranjant, iar în timp pot conduce la degradări ale fundațiilor clădirilor din zonă.

- emisii de noxe – prin modul lor de acțiune, pragurile de sol și pernele de viteză măresc emisiile de noxe, prin obligarea vehiculelor să frâneze și să accelereze alternativ. Totuși, unde traficul nu este așa intens, emisiile suplimentare nu sunt semnificative.
- identificarea rutelor de urgență și de tranzit – deoarece existența acestor dispozitive conduce la creșterea timpilor de parcurgere a unui traseu, este absolut necesară identificarea rutelor alternative, care să permită parcurgerea unui traseu în timp mai scurt, fără obstacole, pentru vehiculele de intervenție.

Concluzii

Toate măsurile din activitatea curentă de siguranța circulației nu vor avea efectul scontat decât cu sprijinul societății civile și cu aportul necondiționat al autorităților implicate în siguranța circulației. Cele mai la îndemână măsuri sunt cele care conduc la obligația reducerii vitezei în trafic, dar trebuie însoțite de aplicarea fermă a sancțiunilor în caz de nerespectare a legislației rutiere. În plus, simpla reducere fizică a vitezei nu este suficientă pe termen lung, fiind necesare și măsuri de educare a participanților la trafic.

BIBLIOGRAFIE:

1. Rus S.I. - *Identificarea și gestionarea "Punctelor Negre" (Black Spots) în județul Cluj-România*, 2008, Simpozion Cluj Napoca
2. Archer J., Vogel K. - *The Traffic Safety Problem in Urban Areas*, 2000, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, Sweden;
3. Layfield R., Webster D. - *Traffic Calming Measures - Design, Effectiveness, Public Attitudes and Environmental Issues, Traffic Management and Road Safety*, PTRC, 1998
4. *** Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Road Infrastructure Safety Management, 2007, Brussels
5. European Commission - Road Safety Action Programme
6. *** www.politiaromana.ro
7. *** www.ziuadecj.ro/administratie