



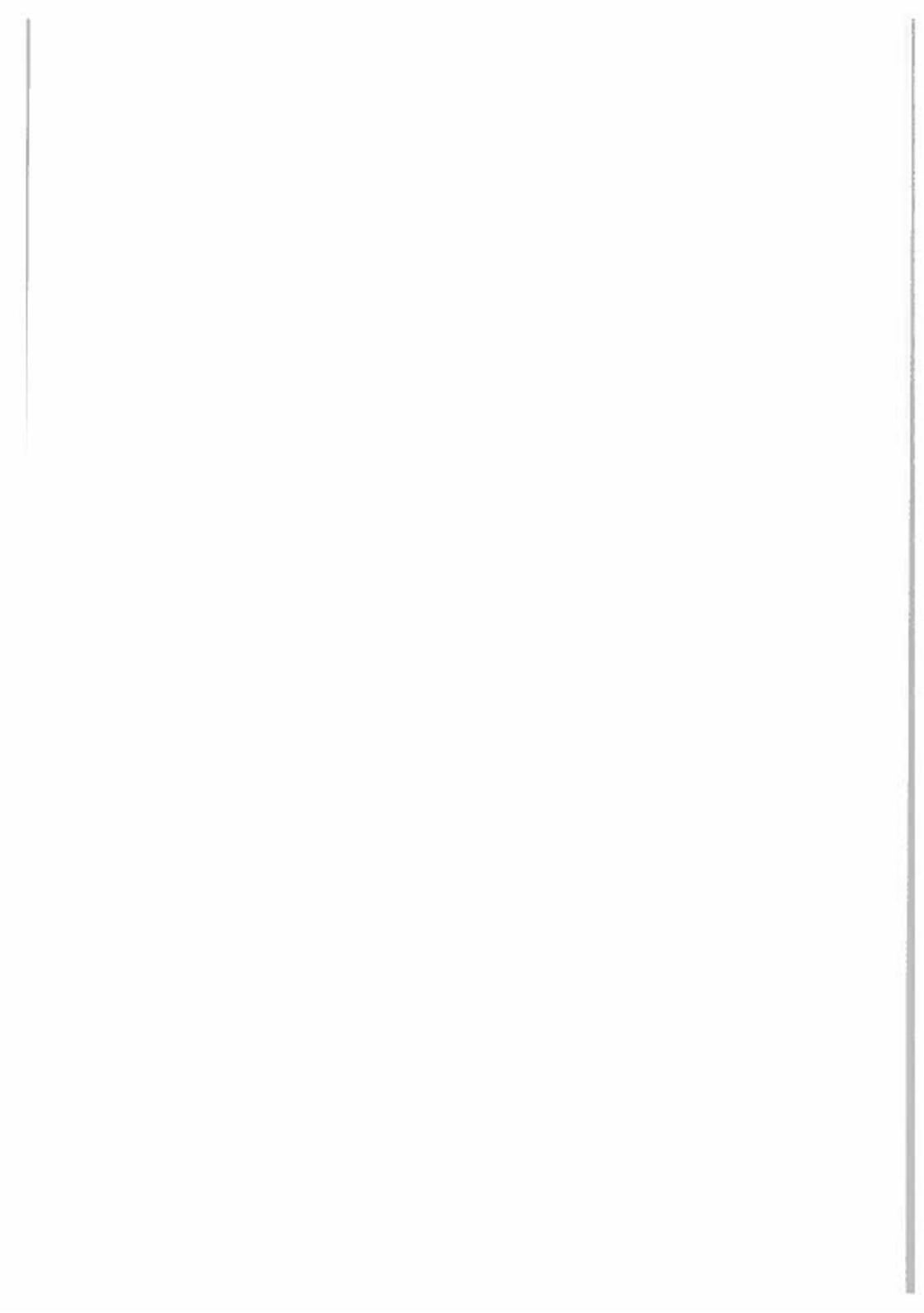
COMPANIA NAȚIONALĂ DE AUTOSTRĂZI  
ȘI DRUMURI NAȚIONALE DIN ROMÂNIA

# BULETIN TEHNIC RUTIER

ISSN: 1583-802X

SERIE NOUĂ

**Publicație lunară editată de C.N.A.D.N.R.**  
**Anul VII, nr. 10-11/2011**



# **BULETIN TEHNIC RUTIER**

ISSN: 1583-820X

SERIE NOUĂ

Publicație lunară editată de C.N.A.D.N.R.  
Anul VII, nr. 10-11 / 2011



## **SUMAR**

Catalog de măsuri pentru circulația în localitățile liniare.....	pag. 23 - 75
Anexe.....	pag. 78 - 109

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

MINISTERUL TRANSPORTURILOR



ROMÂNIA

- A V I Z -

Nr. 192/198 din 28.11.2008

Temei legal – Legea nr. 500/13.08.2002 – privind finanțele publice; Ordinul MT nr. 233/22.05.2007 pentru aprobarea componenței Consiliului Tehnico-Economic al Ministerului Transporturilor, (CTE – MT) și a Regulamentului de organizare și funcționare a acestuia; Ordinul MLPTL nr. 174/31.01.2003 pentru aprobarea “ Metodologiei de avizare a documentațiilor obiectivelor de investiții propuse de unitățile coordonate de Ministerul Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței.”

**CONSILIUL TEHNICO - ECONOMIC DE AVIZARE AL MINISTERULUI  
TRANSPORTURILOR**

**- AVIZEAZĂ FAVORABIL -**  
**- fără observații -**

Denumirea lucrării

– Catalog de măsuri pentru siguranța circulației în localitățile dezvoltate liniar în lungul drumurilor

Faza de elaborare a documentației

– Finală

Beneficiar

– Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România SA

**Președintele**

**Consiliului Tehnico - Economic de Avizare al Ministerului Transporturilor**

**SECRETAR DE STAT**

**Ştefan MIHAI UZĂSU**



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

CONSILIUL TEHNICO - ECONOMIC

33/198/28/11/2008

Anexa

la Avizul nr. 192/198/28/11/2008

## DOCUMENT DE AVIZARE

### 1. DATE GENERALE

Denumirea obiectivului:	Catalog de masuri pentru siguranta circulatiei in localitatile dezvoltate liniar in lungul drumurilor
Faza de proiectare:	Finala
Proiectant :	SEARCH CORPORATION
Beneficiar:	COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN ROMANIA SA
Domeniul de aplicare :	Localitatile dezvoltate liniar in lungul drumurilor

In cadrul studiului de fezabilitate prin tema de proiectare s-a solicitat elaborarea unui Catalog de masuri pentru siguranta circulatiei in localitatile lineare.

*Catalogul de masuri pentru siguranta circulatiei in localitatile lineare trebuie privit ca un ghid de masuri/recomandari tipice, ce pot fi aplicate la nivelul intregii retele de drumuri din Romania, pentru a imbunatatii siguranta circulatiei din localitatile lineare si care pot fi adaptate specificului fiecarui sector de drum si tipologiei accidentelor.*

Catalogul a fost elaborat in doua etape:

- *Redactarea I*, la 4 luni de la demararea contractului, urmata de o **sedinta de analiza** la care au participat reprezentanti ai SEARCH CORPORATION si reprezentanti ai factorilor interesati. In sedinta de analiza au fost prezentate si observatii transmise de catre factorii interesati pana la acea data. Fiecare participant si-a exprimat punctul de vedere cu privire la fiecare capitol continut de Redactarea I a Catalogului, astfel incat pana la finalul intalnirii s-au stabilit concret, punctual modificarile ce se impun pentru elaborarea Redactarii a II-a.
- *Redactarea a II-a*.

In cadrul Intalnirii RoNSaR din septembrie 2007 a fost prezentat continutul Redactarii a II-a a Catalogului. La aceasta intuneric au participat reprezentanti ai CNADNR, ai DRDP-urilor din toata tara, al Politiei Rutiere, cadre universitare din Bucuresti si Cluj Napoca, dar si experti straini de la ROYAL HASKONING din Olanda. In urma lucrarilor intrunirii, dupa o analiza a Redactarii a II-a a Catalogului, expertii olandezi au transmis un punct de vedere cu cateva observatii, observatii de care s-a tinut seama in forma revizuita a Redactarii a II-a.

## 2. PREZENTAREA SINTETICA A CONTINUTULUI CATALOGULUI

In cadrul *Capitolului 1. Generalitati* au fost prezentate aspecte privind continutul catalogului, domeniul sau de aplicare, modul de aplicare al acestuia etc.

Domeniul de aplicare a catalogului II reprezinta acele sectoare de drumuri publice aflate in traversarea unor localitati lineare.

La elaborarea catalogului au fost avute in vedere o serie de consideratii:

- masurile sa poata fi aplicabile imediat (in maxim 5 ani) cu costuri reduse;
- implementarea de masuri care nu necesita investitii majore. De exemplu, in faza initiala s-a recomandat o mai buna organizare a intersecțiilor din punct de vedere al geometriei si ulterior, pe masura cresterii traficului, cand si conditiile de circulatie o impun, reconsiderarea acestora spre semaforizare;
- se preconizeaza utilizarea pentru inceput a unor masuri cu un impact minim asupra traficului si trecerea treptata la acele masuri cu impact mai mare.

Referitor la aplicabilitatea anumitor masuri este evident ca acestea trebuie sa fie luate in acord cu anumiti parametrii, cum sunt:

- marimea localitatii (sat, oras linear) si tipurile de activitati ce se desfasoara pe raza localitatii;
- lungimea drumului in traversarea localitatii;
- configuratia retelei rutiere in zona localitatii, cu existenta unui drum de centura sau nu;
- clasa tehnica a drumului, respectiv nivelul traficului pe drumul principal si regimul de viteza reglementat;
- mediul de trafic din zona drumului, inclusand categoriile de utilizatori ai drumului, aspectele urbanistice si cele de comportament al utilizatorilor drumului/cailor de circulatie.

**Capitolul 2. Masuri pentru siguranta circulatiei in localitatile liniare** prezinta din punct de vedere metodologic masurile propuse, precedate de o prezentare succinta situatiei actuale si de o argumentare in favoarea masurilor propuse.

Masurile pentru siguranta circulatiei in localitatile liniare au fost structurate, dupa cum urmeaza:

- *masuri de organizare a circulatiei in lungul drumului* care se refera la modul de amenajare a:
  - sectorul de intrare in localitate;
  - sectoarelor de drum dintre intersectii;
  - intersectiilor;
  - spatilor destinate parcarilor, zonelor de oprire si statilor de autobuz.
- *facilitati pentru deplasarea anumitor participanti la trafic*. Aceasta se adreseaza:
  - ciclistilor si pietonilor;
  - vehiculelor cu tractiune animala si utilajelor agricole;
  - traficului local motorizat.

**Capitolul 3. Proceduri de lucru, solutii "standard" aplicabile in cadrul differentelor masuri masuri pentru siguranta circulatiei in localitatile liniare** include o serie de exemple extrase din diverse proiecte acceptate pana acum in Romania.

Acste exemplu se refera la: refugii centrale de pietoni, amenajarea acceselor laterale si a intersectiilor cu strazi/acese locale fara trafic semnificativ, amenajarea intersectiilor, recomandari pentru alte dispozitive fizice de calmare a traficului si de imbunatatire a sigurantei circulatiei. De asemenea se prezinta o schema privind etapele ce se vor parcurge pentru implementarea masurilor de siguranta circulatiei specifice pentru localitati liniare.

In continuare vor fi prezentate, *spre exemplificare*, cateva din prevederile Catalogului de masuri pentru siguranta circulatiei in localitati liniare.

## 2.1. MASURI PENTRU SIGURANTA CIRCULATIEI IN LOCALITATILE LINIARE. INTRARI IN LOCALITATE

*Obiectivul cel mai important in traversarea localitatil este de a determina condinatorii auto sa-si schimbe maniera de conducere si implicit sa reduca viteza de rutare.*

- Mararea impactului semnificativ indicatorului cu denumirea localitatil asupra condutorului auto se poate realiza prin:
  - a) cuplarea unui indicator de limitare a vitezel la indicatorul cu denumirea localitatil;
  - b) dublarea pe ambele parti ale drumului a indicatorului cu denumirea localitatil cuplat cu indicatorul de restrictie de viteza.

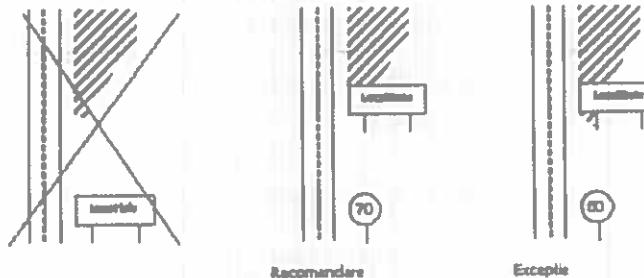
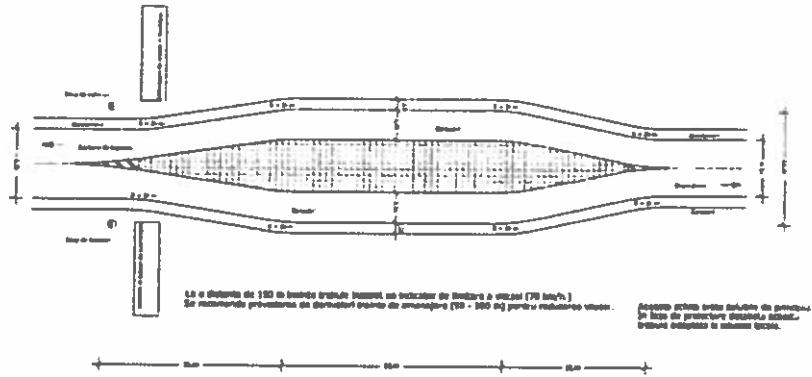


Figura 1

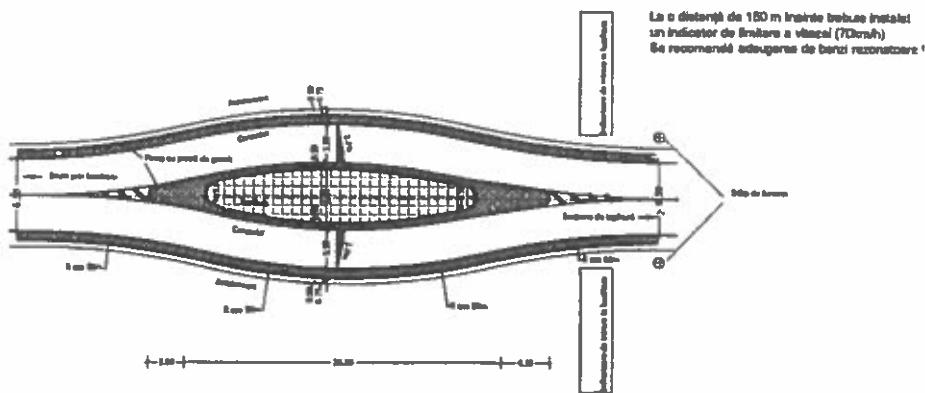
- Acolo unde incepe un grup compact de cladiri sectiunea transversala a drumului trebuie modificaata. Aceasta se poate face:
  - prin transformarea acostamentelor in trotuare (incadrarea partii carosabile cu borduri);
  - prin reducerea numarului de benzi de circulatie de la doua pe sens la una pe sens de-a lungul zonei construite.
- Dintre celelalte alternative recomandate mentionam *crearea unei insule pe zona mediana a drumului*.

**Insula de intrare in localitate. Tip A ( MZA > 15000 veh/zi; trafic greu >15%)**



**Figura 2**

**Insula de intrare in localitate. Tip B ( MZA ≤ 15000 veh/zi; trafic greu <15%)**



**Figura 3**

## **2.2. MASURI PENTRU CALMAREA TRAFICULUI INTRE INTERSECTII**

*Obiectivul principal este ca autovehiculele sa circule la un nivel de viteza comparabil cu limita legală de viteza și în concordanță cu mediul înconjurător al drumului.*

- Modificarea profilului transversal în localitate (trecerea de la două benzi de circulație pe sens la o bandă de circulație pe sens)

*Condiție de aplicare:*

Traficul MZA pe drumul cu două benzi de circulație pe sens din acea localitate să fie mai mic decât capacitatea de circulație a unui drum cu două benzi benzi de circulație pe sens astfel încât să preia acest volum. În plus se impune separarea traficului nemotorizat.

Pentru drumul cu o bandă de circulație pe sens și acostamente consolidate de 2.5 m (care funcționează ca un drum cu două benzi de circulație pe sens, de exemplu DN 2) se recomandă reducerea treptată a latimii acostamentelor pe o distanță de cca. 300 - 400 de metri, înainte de intrarea în zona construită. În cazul în care modificarea profilului transversal se produce în zona construită reducerea treptată a latimii acostamentelor se poate face pe o distanță de numai 70-100 metri.

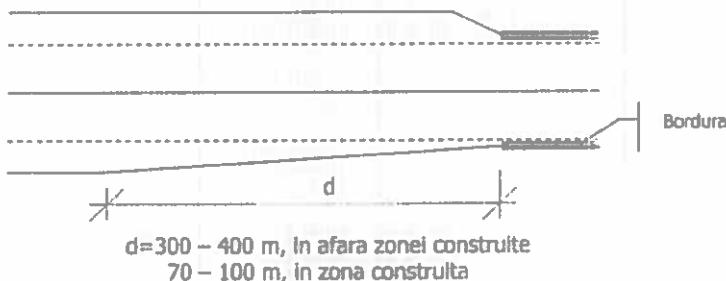


Figura 4

- Ingustari ale benzilor de circulație

Un "punct de ingustare" a drumului este de preferat să se aplice în dreptul unei treceri pentru pietoni.

Latimea drumului în dreptul "punctului de ingustare" va fi adoptată în funcție de specificul acelui sector de drum.

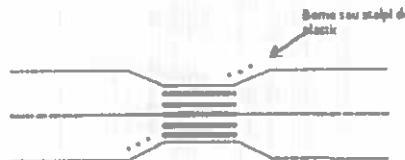
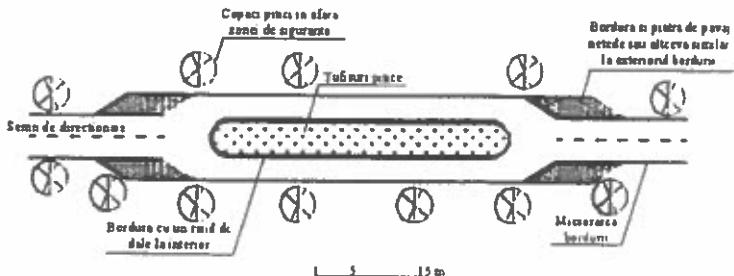


Figura 5

- Insulele separatoare

Insulele separatoare, denivelate pe zona centrală a drumului, urmăresc să înlătereze aliniamentele lungi de pe sectoarele cu o limită de viteză de 50 de km/h. La proiectarea acestui tip de soluție trebuie să se ia seama de dimensiunile diferențiate ale vehiculelor. Se recomandă întâi dimensionarea pentru vehiculele mari (camioane) și apoi pentru autoturisme.



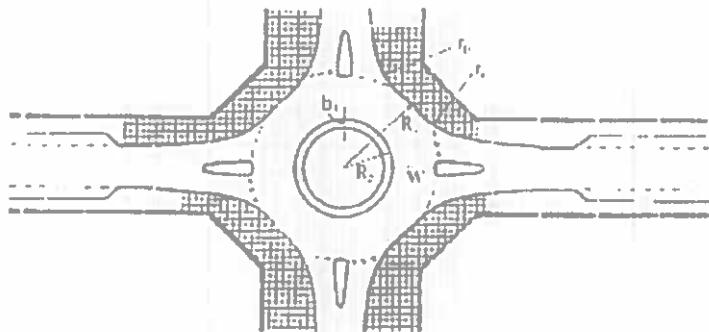


Figura 9. Exemplu de giratie pentru trafic combinat ( $MZA < 8000$  veh)

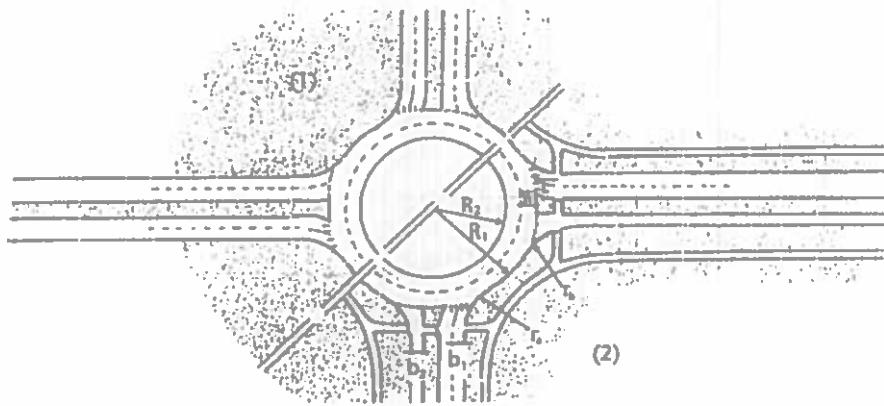


Figura 10. Exemplu de giratie pentru trafic combinat cu/fara piste de ciclisti  
( $MZA = 22000 - 24000$  veh)

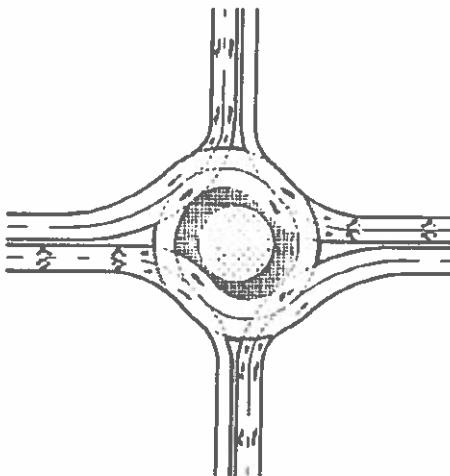


Figura 11. Exemplu de turbogiratie pentru trafic combinat  
(MZA = 24000 -27000 veh)

- Un sens giratoriu este deseori o solutie foarte buna pentru intersectiile in "T". Este sigura, in general, si incetineste traficul. Aceste intersectii pot fi amenajate de exemplu sub forma de „minigiratii” sau „turbogiratii”. Capacitatea de circulatie a tipului de amenajare „turbogiratie” este cu cca. 10-20% mai mare decat a minigiratii clasice, in functie de structura curentilor si a virajelor din intersectie.

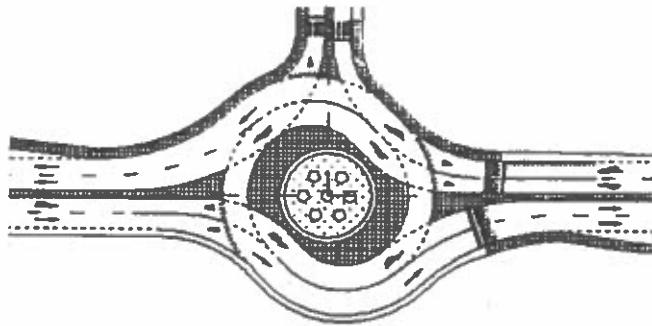


Figura 12. Exemplu de turbogiratie (pentru o intersectie in „T”), amenajata pe un drum cu 4 benzi

## 2.4. AMENAJARI PENTRU CIRCULATIA BICICLISTILOR SI A PIETONILOR

### 2.4.1. Facilitati de traversare pentru pietoni si biciclisti

- Trecerile de pietoni se vor amenaja cu insula centrala denivelata.
- Drumurile vor fi ingustate in dreptul trecerii pentru pietoni.

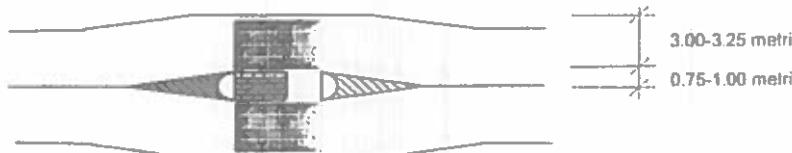


Figura 13

- Solutii pentru drumurile cu o banda de circulatie pe sens

Un proiect pentru o trecere pentru pietoni poate fi combinata astfel incat sa permita traversarea si pentru pietoni si pentru biciclisti.

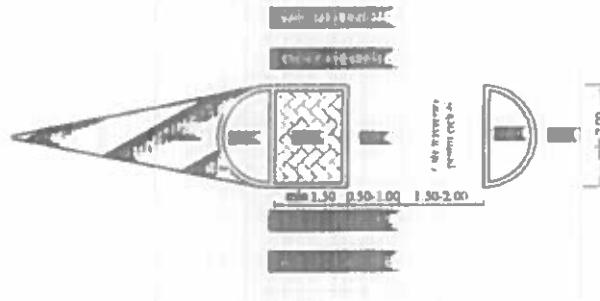


Figura 14

- Solutii pentru drumurile cu doua benzi de circulatie pe sens

Se recomanda sa fie mai late decat in cazul drumurilor cu o banda de circulatie pe sens si realizate decalat astfel incat pietonii sa se intoarca cu fata la trafic inainte de a traversa cearala jumataate de drum.

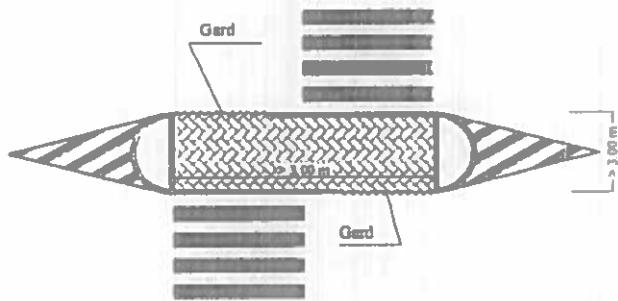


Figura 15

## 2.5. AMENAJARI RUTIERE PENTRU TRAFICUL LOCAL

- Pentru a preveni situatiile conflictuale datorate numarului ridicat de accese private in drumul principal se impune conectarea acestora la un drum colector. Traficul de pe acel drum colector va fi legat de drumul principal printr-o intersecție amenajata. Astfel se imbunatatesta atat fluuenta, cat si siguranta circulatiei.

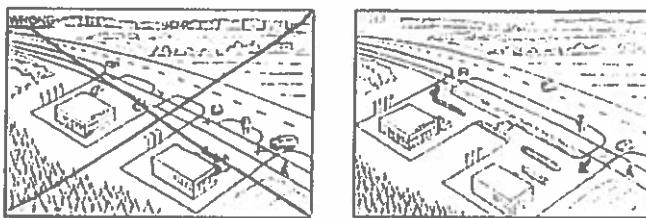


Figura 16a

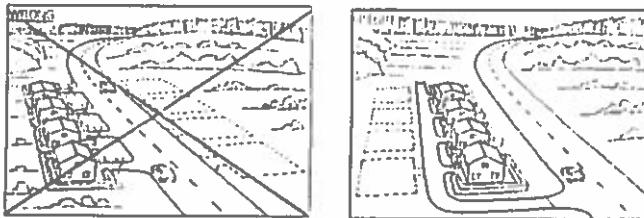
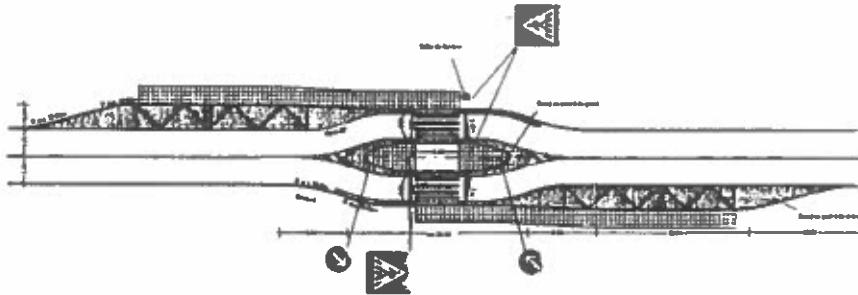


Figura 16b

## 2.6. AMENAJARI PENTRU STATII DE AUTOBUZ

- Statile pentru transportul public de persoane trebuie sa fie prevazute cu alveole si trotuare. In vecinatatea acestor statii se vor amenaja treceri pentru pietoni astfel incat traversarea drumului sa se faca prin spatele vehiculului stationat.



Alveoli pentru marile rotative de persoane  
În baza de prezentare deschisă acasă și dinăuntru  
în direcția locului

Figura 17. Statie de autobuz cu insula/ refugiu pentru traversarea de pietoni.  
Exemplu pentru drumuri cu doua benzi

Catalogul de masuri pentru siguranta circulatiei in localitatatile liniare a fost avizat in CTE al Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale cu avizul nr. 2991/05.02.2008.

In urma analizarii documentatiei prezente, Consiliul Tehnico - Economic al Ministerului Transporturilor,

**AVIZEAZA FAVORABIL**

Documentatia: "Catalog de masuri pentru siguranta circulatiei in localitatile liniare" in faza finala

**SECRETAR DE STAT  
SEPTIMIU BUZASU**

**SECRETAR GENERAL  
DANIEL DRAGOS TANASOIU**

**SECRETAR C.T.E.  
D.G.I.A.C.  
DIRECTOR GENERAL  
MARIANA JONITA**

**D.G.I.T.R.  
DIRECTOR GENERAL  
SORIN SIRBU**

**PROIECTANT GENERAL  
SEARCH CORPORATION  
DAVID SUCIU**

**C.N.A.D.N.R. SA  
DIRECTOR GENERAL  
DORIN GEORGIAN**



## BIBLIOGRAFIE SELECTIVA

1. \*\*\*, the *PIARC Road Safety Manual*, PIARC Technical Committee on Road Safety, 2005
2. \*\*\*, *Proiect pilot siguranta rutiera in localitatile liniare Busteni*, SEARCH CORPORATION, Bucuresti, 2003
3. \*\*\*, *Audit de siguranta circulatiei pe DN 1*, SEARCH CORPORATION, Bucuresti, 2003
4. \*\*\*, *Sustainable safe road design*, DHV Environment and Transportation, A manual produced for the World Bank and Dutch Ministry of Transport, Public Works and Water Management, 2005
5. \*\*\*, *Recommendations for traffic provisions in built-up areas ASIV*, Centre for Research and Contract Standardization in Civil Engineering (CROW), Information and technology centre for transport and infrastructure, the Netherlands, 1998
6. \*\*\*, Partners for Roads, Black Spot Training, Sinala, June 13-16, 2006 - CD, Royal Haskoning, the Netherlands
7. \*\*\*, Partners for Roads, Training Safe Road Design, Sucevita, June 5-8, 2007 - CD, Royal Haskoning, the Netherlands
8. \*\*\*, 2e RoNSar meeting, Linear Villages, Baia Mare, September 4-6, 2007 - CD, Royal Haskoning, the Netherlands

# CATALOG DE MĂSURI PENTRU CIRCULAȚIA ÎN LOCALITĂȚILE LINIARE REDACTAREA A II-A

## CUPRINS

<b>1.</b>	<b>GENERALITĂȚI.....</b>	<b>23</b>
1.1	Conținutul Catalogului.....	23
1.2	Domeniul de aplicare.....	23
1.3	Considerații ce au stat la baza elaborării Catalogului.....	23
1.4	Diagnosticul situației actuale.....	23
1.5	Modul de aplicare a măsurilor prevăzute în Catalog.....	24
1.6	Măsuri generale pentru siguranța circulației.....	25
1.6.1	Măsuri de organizare a circulației în lungul drumului.....	26
1.6.2	Facilități pentru deplasarea anumitor participanți la trafic.....	26
<b>2.</b>	<b>MĂSURI PENTRU SIGURANȚA CIRCULAȚIEI ÎN LOCALITĂȚILE LINIARE.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1 INTRĂRI ÎN LOCALITATE.....</b>	<b>26</b>	
2.1.1	Situația actuală.....	26
2.1.2	Argumente în favoarea măsurilor propuse.....	27
2.1.3	Măsuri propuse.....	27
2.1.3.1	Semnalizare etapizată pentru intrarea în localitate.....	27
2.1.3.2	Crearea unei insule pe zona mediană a drumului.....	29
2.1.3.3	Șicanarea drumului.....	29
2.1.3.4	Îngustarea drumului pe secțiunea de intrare în localitate.....	29
2.1.3.5	Amenajarea unui sens giratoriu.....	29

<b>2.2. MĂSURI PENTRU CALMAREA TRAFICULUI ÎNTRE INTERSECȚII.....</b>	<b>30</b>
2.2.1 Situația actuală.....	30
2.2.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse.....	30
2.2.3 Măsuri propuse.....	30
2.2.3.1 Modificarea profilului transversal în localitate (trecerea de la două benzi de circulație pe sens la o bandă de circulație pe sens).....	30
2.2.3.2 Îngustări ale benzilor de circulație.....	32
2.2.3.3 Insule separatoare.....	33
2.2.3.4 Sicane.....	34
2.2.3.5 Recomandări.....	35
2.2.4 Alte tipuri de măsuri.....	35
<b>2.3. MĂSURI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SIGURANȚEI CIRCULAȚIEI ÎN INTERSECȚII.....</b>	<b>36</b>
2.3.1 Situația actuală.....	36
2.3.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse.....	37
2.3.3 Soluții pentru amenajarea intersecțiilor.....	37
<b>2.4. AMENAJĂRI PENTRU CIRCULAȚIA BICICLIȘTILOR ȘI PIETONILOR.....</b>	<b>42</b>
2.4.1 Generalități.....	42
2.4.2 Facilități de traversare pentru pietoni și bicicliști....	42
2.4.2.1 Situația actuală .....	42
2.4.2.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse..	43
2.4.2.3 Soluții principale.....	43
2.4.2.4 Măsuri adiționale și recomandări.....	47
2.4.3 Căi de rulare pentru pietoni și bicicliști.....	47
2.4.3.1 Situația actuală.....	47
2.4.3.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse..	47
2.4.3.3 Soluții.....	47
2.4.4 Recomandări.....	49
<b>2.5. AMENAJĂRI RUTIERE PENTRU CIRCULAȚIA VEHICULELOR CU TRACȚIUNE ANIMALĂ ȘI A UTILAJELOR AGRICOLE.....</b>	<b>50</b>
2.5.1 Situația actuală.....	50
2.5.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse.....	50
2.5.3 Măsuri.....	50

<b>2.6</b>	<b>AMENAJĂRI RUTIERE PENTRU TRAFICUL LOCAL.....</b>	<b>51</b>
2.6.1	Situată actuală .....	51
2.6.2	Argumente în favoarea măsurilor propuse.....	52
2.6.3	Măsuri propuse.....	52
<b>2.7</b>	<b>STAȚIA DE AUTOBUZ, PARCĂRI ȘI ZONE DE OPRIRE..</b>	<b>55</b>
2.7.1	Situată actuală.....	55
2.7.2	Argumente în favoarea măsurilor propuse.....	55
2.7.3	Măsuri și recomandări.....	55
<b>3.</b>	<b>PROCEDURI DE LUCRU, SOLUȚII „STANDARD”</b>	
	<b>APLICABILE ÎN CADRUL DIFERITELOR MĂSURI.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1</b>	<b>MECANISM PRIVIND ETAPELE</b>	
	<b>CE SE VOR PARCURGE PENTRU</b>	
	<b>IMPLEMENTAREA MĂSURILOR</b>	
	<b>DE SIGURANȚA CIRCULAȚIEI SPECIFICE</b>	
	<b>PENTRU LOCALITAȚI LINIARE.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2</b>	<b>REFUGII CENTRALE DE PIETONI.....</b>	<b>59</b>
<b>3.3</b>	<b>AMENAJAREA ACCESELOR LATERALE</b>	
	<b>ȘI A INTERSECȚIILOR CU STRĂZI/ACCESE</b>	
	<b>LOCALE FĂRĂ TRAFIC SEMNIFICATIV.....</b>	<b>61</b>
<b>3.4</b>	<b>AMENAJAREA INTERSECȚIILOR.....</b>	<b>63</b>
3.4.1	Amenajări recomandabile pentru intersecții cu trafic total pana la 1200 vet/h.....	64
3.4.2	Amenajări recomandabile pentru intersecții cu trafic total cuprins între 1200 vet/h și 2200 vet/h. Intersecții giratorii.....	69
<b>3.5</b>	<b>RECOMANDĂRI PENTRU ALTE DISPOZITIVE</b>	
	<b>FIZICE DE CALMARE A TRAFICULUI</b>	
	<b>ȘI DE IMBUNĂTĂȚIRE A</b>	
	<b>SIGURANȚEI CIRCULAȚIEI.....</b>	<b>72</b>
3.5.1	îngustarea drumului.....	72
3.5.2	Tipuri parcări.....	73
<b>4.</b>	<b>CONCLUZII.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXE</b>		
<b>ANEXA A</b>	Pașii ce trebuie urmați pentru stabilirea măsurilor de siguranța circulației într-o localitate lineară. Schema bloc.....	78

<b>ANEXA B</b>	Lista de măsuri aplicabile la orice localitate lineară.....	80
	Rate (%) de diminuare a riscului de accident pentru diferite categorii de măsuri. Tabel.....	82
<b>ANEXA C</b>	Metode de determinarea dimensiunilor insulelor centrale de reducere a vitezei.....	84
<b>ANEXA D</b>	Dimensionarea șicanelor.....	90
<b>ANEXA E</b>	Detalii de execuție pentru sensuri giratorii (conform cu liniile directoare din Suedia).....	96
	Soluții de principiu aplicabile în orice localitate lineară.....	109



# **CATALOG DE MĂSURI PENTRU CIRCULAȚIA ÎN LOCALITĂȚILE LINIARE REDACTAREA A II-A**

## **1. GENERALITĂȚI**

### **1.1 CONȚINUTUL CATALOGULUI**

Prezentul catalog se referă la un set de măsuri ce pot fi aplicate pe drumurile publice în vederea diminuării riscurilor de accidente de circulație, în special pe sectoarele de drum în traversarea unor localități (sate) liniare. La elaborarea catalogului au fost avute în vedere atât soluțiile propuse și acceptate până acum în cadrul diferitelor proiecte pilot aplicate în România, cât și măsuri cuprinse în manuale de specialitate străine sau care au dat rezultate în practica internațională.

### **1.2 DOMENIUL DE APLICARE**

Domeniul de aplicare a catalogului îl reprezintă acele sectoare de drumuri publice aflate în traversarea unor localități liniare.

### **1.3 CONSIDERAȚII CE AU STAT LA BAZA ELABORĂRII CATALOGULUI**

La elaborarea catalogului au fost avute în vedere o serie de considerații:

- măsurile să poată fi aplicabile imediat (în maxim 5 ani) cu costuri reduse;
- prioritizarea măsurilor care nu necesită întrețineri majore. De exemplu s-a recomandat în primul rând o mai bună organizare a intersecțiilor din punct de vedere al geometriei și mai apoi, numai în anumite condiții, semaforizarea acestora când traficul impune acest lucru;
- se preconizează utilizarea pentru început a unor măsuri cu un impact minim asupra traficului și trecerea treptată la acele măsuri cu impact mai mare.

### **1.4 DIAGNOSTICUL SITUAȚIEI ACTUALE**

Adesea aplicarea măsurilor de siguranță circulației necesită o cooperare

între instituții și o bază legală, care în România nu este încă perfect funcțională. Acestea se reflectă de exemplu în modul de dezvoltare a localităților din lungul drumurilor importante prin lipsa drumurilor/străzilor colectoare și/sau paralele.

Mulți utilizatori de drum din România încalcă reglementările și legile privind circulația pe drumurile publice. Acest lucru a fost demonstrat, obiectiv de studiile de trafic (măsurările de viteză) efectuate în cadrul diferitelor proiecte. În plus, mai multe observații pe teren au evidențiat o serie de comportamente inadecvate ale conducătorilor auto și ale altor utilizatori de drum. În ceea ce privește controlul vitezei, se folosesc cu precădere metodele tradiționale, cu radare fixe, amplasate (deseori) în același punct, pentru câteva ore, operațiunea repetându-se în fiecare zi sau în fiecare săptămână. În România este un obicei ca șoferii să se avertizeze între ei cu privire la locația acestor radare, iar în prezent este permisă utilizarea echipamentelor de detecție a radarelor.

Pe de altă parte în localități adeseori drumul capătă funcții de stradă traversând zone cu o intensă activitate comercială.

Pe sectoarele de drum în traversarea localităților amestecarea traficului în tranzit cu traficul local, a traficului motorizat cu cel nemotorizat creează adesea conflicte care favorizează apariția riscurilor de accident.

## **1.5 MODUL DE APLICARE A MĂSURILOR PREVĂZUTE ÎN CATALOG**

Referitor la aplicabilitatea anumitor măsuri este evident că acestea trebuie să fie luate în acord cu anumiți parametrii, cum sunt:

- mărimea localității (sat, oraș linear) și tipurile de activități ce se desfășoară pe raza localității;
- lungimea drumului în traversarea localității;
- configurația rețelei rutiere în zona localității, cu existența unui drum de centura sau nu;
- clasa tehnică a drumului, respectiv nivelul traficului pe drumul principal și regimul de viteză reglementat;
- mediul de trafic din zona drumului, inclusiv categoriile de utilizatori ai drumului, aspectele urbanistice și cele de comportament al utilizatorilor drumului/căilor de circulație.

Înainte de adoptarea măsurilor de siguranță circulației se recomandă efectuarea unor studii de tip O/D (origine-destinație) pentru traficul local din localitățile traversate de drumul în cauză. Pe baza acestor anchete se vor putea estima relațiile majore de tip O/D, pe baza cărora se pot stabili rute sigure și

adecvate de transport pentru traficul local (în principal nemotorizat) minimizând astfel riscul de accidente cu această categorie de utilizatori.

În Anexa A se prezintă, spre exemplificare:

• o schemă bloc unde se prezintă sintetic pașii ce trebuie urmați pentru stabilirea măsurilor de siguranță circulației într-o localitate lineară, cât și ierarhizarea măsurilor de îmbunătățire a siguranței circulației într-o astfel de localitate;

• o listă de măsuri aplicabile, cu adaptările de rigoare, la orice localitate lineară. Aceste măsuri se propun în funcție de ierarhizarea localităților (satelor liniare), precum și ținând seama de tipologia și cauzalitatea accidentelor;

• un tabel ce conține rate (%) de diminuare a riscului de accident pentru diferite categorii de măsuri, de care trebuie să se țină seama în cadrul analizei economice.

Ierarhizarea localităților liniare prezentate în Anexa A:

■ localitate mică (pe o distanță scurtă de circa 1-2 km) dispusă în lungul unui drum, fără străzi paralele care să preia/redistribuie trafic, cu un trafic interior redus și cu o activitate internă (administrativă, comercială, economică) redusă. În această categorie se regăsesc spre exemplu majoritatea localităților rurale de pe D.N.-urile din țara noastră;

■ comuna dispusa în lungul unui drum, cu trafic MZA de până la 8000 v<sub>f</sub>, cu un trafic interior nesemnificativ, în puține intersecții cu străzi laterale (dru-muri) și un număr redus de treceri de pietoni. În aceasta categorie se pot regăsi spre exemplu, localitățile rurale de pe D.N. 7 sector Râmnicu Vâlcea - Sibiu;

■ oraș/comună cu activități economice importante dispus pe un drum național cu trafic la nivel MZA de peste 8000 v<sub>f</sub>, cu trafic interior și de legătură cu teritoriul înconjurător semnificativ cu o activitate administrativă, economică, comercială sau de altă natură (de exemplu turistică) importantă, concentrată în zona centrală, cu un trafic pietonal de peste 200 pietoni/h la trecerile de pietoni aflate într-un număr semnificativ pe traseul drumului. În această categorie se regăsesc localități ca: Bușteni, Comarnic, Orăștie, Simeria etc.

## 1.6 MASURI GENERALE PENTRU SIGURANȚA CIRCULAȚIEI

Măsurile pentru siguranța circulației în localitățile liniare au fost structurate, după cum urmează:

### *1.6.1 Măsuri de organizare a circulației în lungul drumului*

Măsurile pentru siguranța circulației în localitățile liniare incluse în această categorie se referă la modul de amenajare a:

- sectorului de intrare în localitate;
- sectoarelor de drum dintre intersecții;
- intersecțiilor;
- spațiilor destinate parcărilor, zonelor de oprire și stațiilor de autobuz.

### *1.6.2 Facilități pentru deplasarea anumitor participanți la trafic*

În această categorie măsurile se adresează:

- cicliștilor și pietonilor;
- vehiculelor cu tracțiune animală și utilajelor agricole;
- traficului local motorizat.

Din punct de vedere metodologic măsurile privind siguranța circulației se prezintă pe larg în *Capitolul 2* al Catalogului.

## **2. MĂSURI PENTRU SIGURANȚA CIRCULAȚIEI ÎN LOCALITĂȚILE LINIARE**

### **2.1 INTRĂRI ÎN LOCALITATE**

#### *2.1.1 Situația actuală*

În România indicatorul de intrare în localitate pe lângă caracterul orientativ pe care îl are stabilește totodată obligații pentru conducătorii auto care intră în localitate.

Indicatorul de intrare în localitate are următoarele semnificații implicate:

- a. intrarea într-o zonă construită cu trafic pietonal;
- b. viteza legală maximă admisă este de 50 km/h.

În multe cazuri indicatorul de intrare în localitate este prea mic comparativ cu alte indicatoare amplasate în imediata sa vecinătate și uneori amplasat prea departe de drum sau chiar marcat de vegetație. De asemenea nu întotdeauna există o corelare între amplasamentul indicatorului cu denumirea

localității și zona efectiv construită de-a lungul drumului (construcții în vecinătatea drumului). De asemenea lipsa trotuarelor nu induce o modificare a mediului în care se desfășoară drumul.

La amplasarea indicatorului cu denumirea localității nu trebuie făcută o legătură cu limita teritoriului administrativ (sau a intravilanului), ci cu apariția efectivă în vecinătatea drumului a construcțiilor specifice unei localități.

### *2.1.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse*

Obiectivul cel mai important în traversarea localității este de a determina conducătorii auto să-și schimbe manieră de conducere și implicit să reducă viteza de rulare.

Este foarte importantă informarea conducătorilor auto cu privire la faptul că au intrat pe o secțiune de drum care diferă de zona de drum pe care au parcurs-o până atunci.

Dacă nu este evident pentru conducătorii auto că vor intra într-un mediu diferit (cu clădiri și trotuare), acest lucru trebuie întărit prin indicatoare rutiere sau prin schimbarea geometriei drumului (a se vedea măsurile din paragraful 2.1.3.).

Semnificația indicatorului de intrare în localitate are un impact mai mic și informația acestuia este mai greu de procesat comparativ cu cea a indicatorului de restricție. Astfel, pentru a informa despre viteza maximă admisă, un indicator cu limita de viteză este mai eficient decât indicatorul cu denumirea localității.

Trecerea directă de la limita de viteză de 90 - 100 km/h (pe drumurile europene) la 50 km/h este prea bruscă. Trebuie să existe un sector de tranziție cu o limitare la 70 km/h înainte de cel de intrare în localitate unde restricția de viteză ajunge la 50 de km/h.

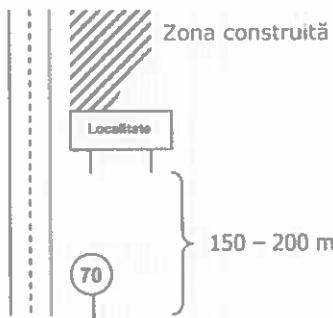
### *2.1.3 Măsuri propuse*

#### *2.1.3.1 Semnalizare etapizată pentru intrarea în localitate*

- Dacă limita de viteză este mai mare de 70 km/h înainte de indicatorul cu numele localității, se recomandă realizarea unui segment de tranziție cu 70 km/h înainte de acest indicator (a se vedea figura nr. 2.1.3.1).

Lungimea recomandată pentru acest segment este de 200 m. Lungimea minimă este de 150 m.

Pentru a indica limita de viteză de 70 km/h trebuie folosit un indicator de limitare a vitezei.

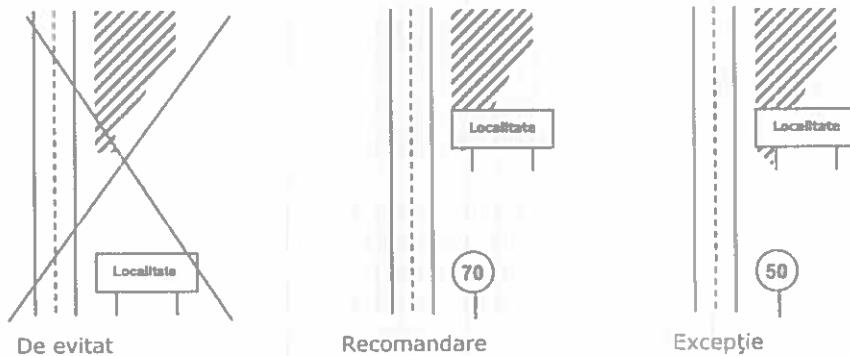


**Figura nr. 2.1.3.1**

- Indicatorul cu denumirea localității trebuie amplasat unde apare prima clădire din grupul compact de clădiri. Se poate spune că un grup compact de clădiri începe când, pe mai mult de 30% din terenul de pe ambele părți ale drumului, există case sau alte obiective care atrag trafic pietonal (50% dacă considerăm terenul numai de pe o parte a drumului).

Dacă la intrarea într-o localitate există un segment de drum fără locuințe mai lung de 300 - 400 m se poate lua în considerare o limită de viteză de 70 km/h pe această porțiune de drum.

Dacă indicatorul cu numele localității este amplasat cu mult înainte de începerea zonei construite, acesta trebuie mutat unde încep efectiv clădirile. Dacă este necesară o limitare a vitezei înainte de zona construită mai mică decât cea propusă pentru zona de tranziție (adică mai mică de 70 km/h), atunci este necesară amplasarea unui indicator de limitare de viteză la 50 km/h (cu condiția ca acesta să fie precedat la rândul sau de un indicator de limitare a vitezei la 70 de km/h).



**Figura nr. 2.1.3.2**

• Mărirea impactului semnificației indicatorului cu denumirea localității asupra conducerilor auto se poate realiza prin:

a) cuplarea unui indicator de limitare a vitezei la indicatorul cu denumirea localității și se vede figura nr.2.1.3.3;

b) dublarea pe ambele părți ale drumului a indicatorului cu denumirea localității cuplat cu indicatorul de restricție de viteză.



**Figura nr. 2.1.3.3**

• Acolo unde începe un grup compact de clădiri secțiunea transversală a drumului trebuie modificată. Aceasta se poate face:

a) prin transformarea acostamentelor în trotuare (încadrarea părții carosabile cu borduri);

b) prin reducerea numărului de benzi de circulație de la două pe sens la una pe sens de-a lungul zonei construite.

În cazurile în care nici una din metodele de mai sus nu sunt eficiente, în sensul ca vitezele practicate după intrarea în localitate sunt în continuare foarte mari, este nevoie de introducerea unor măsuri mai dure. Aceste alternative sunt:

*2.1.3.2 Crearea unei insule pe zona mediană a drumului;*

*2.1.3.3 Șicanarea drumului;*

*2.1.3.4 Îngustarea drumului pe secțiunea de intrare în localitate;*

*2.1.3.5 Amenajarea unui sens giratoriu.*

## **2.2 MĂSURI PENTRU CALMAREA TRAFICULUI ÎNTRE INTERSECȚII**

### **2.2.1 Situația actuală**

Problemele majore de siguranță rutieră întâlnite între intersecții sunt:

- depășirea necorespunzătoare a altor vehicule;

- circulație cu viteze foarte mari;

• accese laterale dese, traficul nemotorizat, stațiile de autobuz și activitățile comerciale, care cresc riscurile de accident când pe drumul principal sunt practicate viteze ridicate;

• conflicte periculoase determinate de traficul combinat - motorizat și nemotorizat, local și de tranzit.

Suprafețele de rulare bune (cum este cazul drumurilor reabilitate) pe anumite sectoare conduc la practicarea unor viteze ridicate. În aceste situații pot apărea situații dificile, mai ales când vehiculul ajunge într-o intersecție.

Traficul combinat constituie un alt tip de pericol care este tratat în capitoltele legate de siguranța pietonilor, a biciclistilor și a altor categorii de trafic lent (*Capitolul 2.4 și Capitolul 2.5*). Soluțiile pentru minimizarea conflictelor între traficul local și cel de tranzit sunt dezbatute în *Capitolul 2.3, Capitolul 2.6, Capitolul 2.7*.

### **2.2.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse**

Într-o zonă construită, obiectivul principal este ca autovehiculele să circule la un nivel de viteză comparabil cu limita legală de viteză și în concordanță cu mediul înconjurător al drumului.

Sectoarele lungi de aliniament predispus șoferii să circule cu viteze mari. Este necesară segmentarea acestor sectoare în unele mai scurte.

Îngustarea drumului duce la micșorarea vitezei. În acest sens îngustarea drumului de la 3.5 m la 3.2 m sau chiar la 3.0 m s-a dovedit eficientă în multe țări din Europa.

Dacă drumul este lat, în aliniament, în palier și are o suprafață bună de rulare, iar în localitate sunt puține case, accese și activități comerciale de-a lungul drumului se poate lua în considerare aplicarea unei limite de viteză de 70 km/h (în loc de 50 km/h), cu condiția ca vehiculele nemotorizate și pietoni să nu circule pe acel sector de drum.

### **2.2.3 Măsuri propuse**

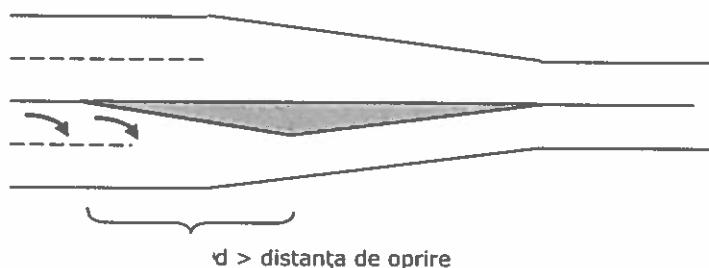
#### **2.2.3.1 Modificarea profilului transversal în localitate (trecerea de la două benzi de circulație pe sens la o bandă de circulație pe sens)**

**Condiție de aplicare:** Traficul MZA pe drumul cu două benzi de circulație pe sens din acea localitate să fie mai mic decât capacitatea de circulație a unui drum cu două benzi benzi de circulație pe sens astfel încât să preia acest volum. În plus se impune separarea traficului nemotorizat.

• Pentru drumul cu două benzi de circulație pe sens: traficul mai rapid de pe banda centrală va fi dirijat pe banda marginală. Acest lucru se poate face dacă se va amenaja o zonă mediană sau insula separatoare acolo unde are loc schimbarea (a se vedea figura nr. 2.2.3.1).

Drumurile cu două benzi de circulație pe sens trebuie să fie prevăzute cu o zonă mediană sau cu parapet (separator) între cele două sensuri de circulație. Acestea trebuie să fie extinse până la limita din dreapta a zonei hașurate cu gri.

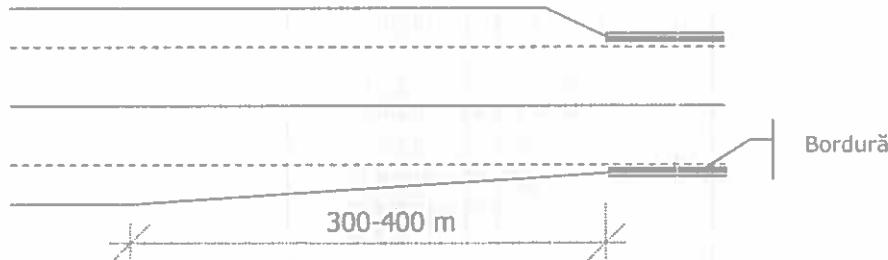
Zona gri poate fi realizată numai din marcaj termoplastice (dar insulele cu borduri teșite sau rotunjite sunt o soluție mai bună) și prevăzută cu butoni reflectorizați și/sau cu stâlpisori de plastic de-a lungul părții stângi (stânga, pe marginea penei).



**Figura nr. 2.2.3.1**

• Pentru drumul cu o bandă de circulație pe sens și acostamente consolidate de 2.5 m (care funcționează ca un drum cu două benzi de circulație pe sens, de exemplu DN 2) se recomandă reducerea treptată a lățimii acostamentelor pe o distanță de cca. 300 - 400 de metri, înainte de intrarea în zona construită (a se vedea figura nr. 2.2.3.2).

Schimbarea secțiunii transversale a unui drum cu acostamente late la o secțiune încadrată de borduri va avea un efect semnificativ în reducerea vitezei și nu va periclită siguranța circulației.

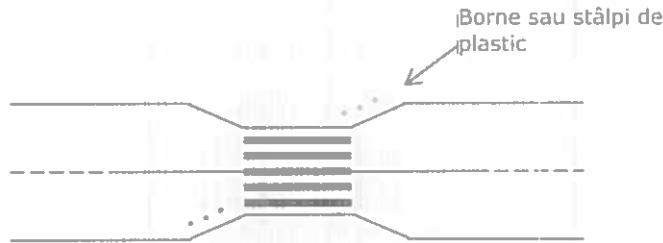


**Figura nr. 2.2.3.2**

Toate aceste măsuri vor fi completate cu semnalizarea rutieră adecvată.

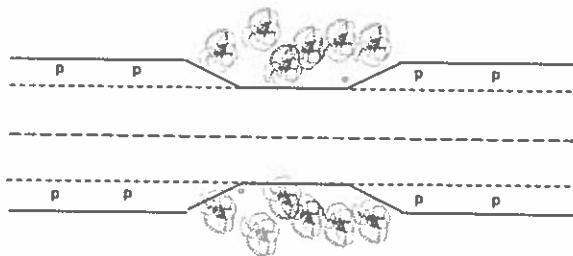
### 2.2.3.2 Îngustări ale benzilor de circulație

- Un „punct de îngustare” a drumului este de preferat a se aplica în dreptul unei treceri pentru pietoni. Un exemplu, cu o insulă centrală, este prezentat în Cap. 2.4 Amenajări de circulație pentru siguranța circulației biciclistilor și a pietonilor. Un alt exemplu, fără insulă este prezentat în figura nr. 2.2.3.3.



**Figura nr. 2.2.3.3**

Lățimea drumului în dreptul „punctului de îngustare” va fi adoptată în funcție de specificul acelui sector de drum.



**Figura nr. 2.2.3.4**

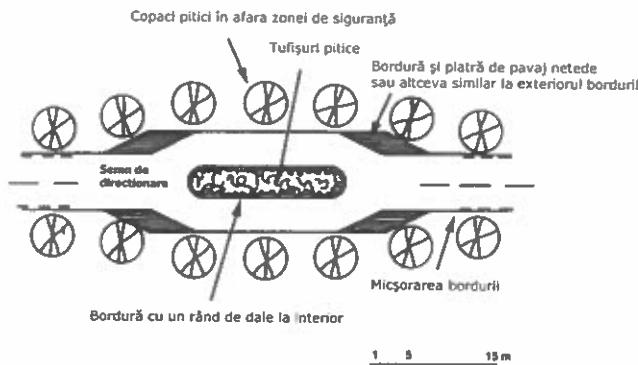
O soluție uzuală este combinarea „punctelor de îngustare” cu spații pentru parcare sau oprire, cum se observă în exemplul din figura nr. 2.2.3.4.

În această situație, pe zona care nu este folosită pentru parcare, pot fi plantați copaci mici sau tufișuri.

În practică, aceasta soluție conduce de fapt la o îngustare a drumului la 6 - 6.5 m pe toată lungimea pe care sunt amenajate parcări. Lățimea benzii, în dreptul „punctului de îngustare”, poate fi mai mică decât cea normală pentru a obține un efect mai bun în reducerea vitezei.

### 2.2.3.3 Insulele separatoare

- Insulele separatoare, denivelate pe zona centrală a drumului, urmăresc să îintrerupă aliniamentele lungi de pe sectoarele cu o limită de viteză de 50 de km/h. Această soluție se recomandă și pentru intrarea în localitate. Un exemplu se prezintă în figura nr. 2.2.3.5.



**Figura nr. 2.2.3.5**

Acest tip de soluție are două obiective: să micșoreze distanța de focalizare a șoferului și să ofere o soluție efectivă de proiectare care să reducă viteza. De asemenea acest tip de soluție creează posibilitatea de întoarcere pentru autovehicule.

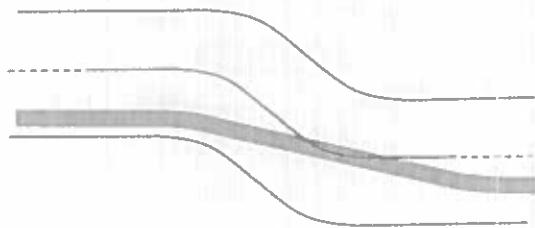
La proiectarea acestui tip de soluție trebuie să se țină seama de dimensiunile diferite ale vehiculelor.

Se recomandă întâi dimensionarea pentru vehiculele mari (camioane) și apoi pentru autoturisme. Vor apărea diferențe legate de spațiul necesar.

În figura nr. 2.2.3.5 această diferență este reprezentată prin patru zone de culoare mai închisă. Aceste porțiuni pot fi acoperite cu un material care nu jenează camioanele (de exemplu pavele de piatră), dar este inconfortabil pentru autoturisme. Detalii în **Anexa B**.

#### 2.2.3.4 Șicane

- Șicanele reprezintă amenajări rutiere care au drept scop reducerea vitezei.
  - Șicanele obligă conducătorul auto să modifice direcția de deplasare, ceea ce duce automat la scăderea vitezei de deplasare. De asemenea micșorează distanța de vizibilitate în lungul drumului și reduc distanța de focalizare a șoferului.
    - Întrucât șicanele trebuie proiectate pentru a permite trecerea camioanelor mari, întotdeauna vor exista autoturisme care vor scurta drumul sau o vor lua chiar pe sensul opus (zona gri din figura nr. 2.2.3.6). Pentru a se evita acest inconvenient se recomandă separarea sensurilor cu parapeți, separatori etc. Detalii în **Anexa C**.



**Figura nr. 2.2.3.6**

### 2.2.3.5 Recomandări

- Distanța recomandabilă dintre „dispozitivele de reducere a vitezei” (îngustări, insule separatoare sau denivelări) este de cel mult 200 de metri la 50 de km/h, 100 de metri la 30 km/h - dacă drumul este în aliniament. În figura nr. 2.2.3.7 și figura nr. 2.2.3.8 sunt prezentate două exemple.

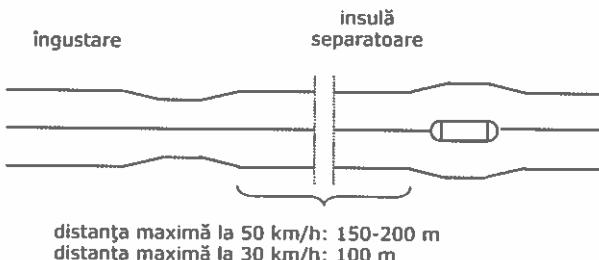


Figura nr. 2.2.3.7

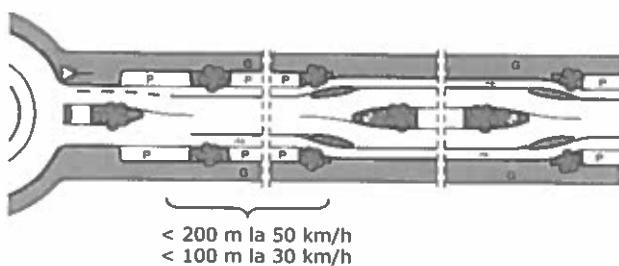


Figura nr. 2.2.3.8 Exemplu aplicat în alte țări

### 2.2.4 Alte tipuri de măsuri

- Dintre amenajările de calmare a traficului sunt foarte eficiente insulele denivelate în intersecții și la trecerile de pietoni, chiar dacă acest lucru duce la extinderea distanței recomandate dintre aceste dispozitive.
  - Inscripționarea pe asfalt a unor marcaje în forma de cerc care să conțină numărul 50 (adică limitarea vitezei la 50km/h).
  - Iluminatul public adecvat este benefic pentru siguranța circulației - mai ales în dreptul intersecțiilor și la trecerile de pietoni.

- Reducerea numărului de accese laterale mici întrucât acestea constituie un pericol semnificativ pentru siguranța circulației, mai ales unde vitezele practicate sunt ridicate.

- Obiectivele de deservire a populației atrag trafic pietonal. Acest lucru conduce la manevre de trafic care pot fi periculoase dacă intrările și ieșirile nu sunt proiectate corespunzător.

- Realizarea unor tipuri diferite de denivelări, adică proeminente în plan vertical. Acestea însă fac parte din măsurile „dure” și se vor aplica doar în situații limită, când alte măsuri nu au produs efectele scontate.

- Înregistrarea vitezelor practicate și implementarea unor dispozitive moderne video de monitorizare a traficului. Implementarea sistemelor High Tech.

## **2.3 MĂSURI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SIGURANȚEI CIRCULAȚIEI ÎN INTERSECȚII**

### *2.3.1 Situația actuală*

Intersecțiile dintre un drum secundar și un drum principal sunt de obicei cele mai periculoase puncte de „conflict” dintr-o localitate.

În vecinătatea intersecțiilor se întâlnesc deseori obiective cu activități comerciale, care generează un trafic suplimentar (auto și pietonal) care creează situații periculoase.

Intersecțiile din vecinătatea stațiilor de autobuz sunt în general puncte „sensibile” din punct de vedere al siguranței circulației.

Abaterile tipice ale conducătorilor auto în intersecții sunt nerrespectarea marcajelor și indicatoarelor, neatenția la volan etc.

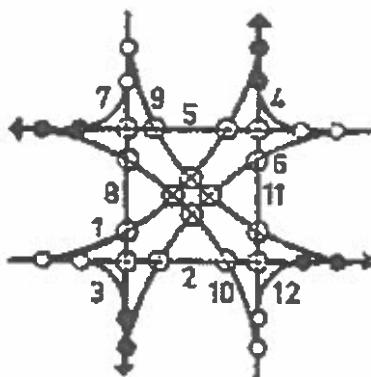
Alte aspecte ce conduc la situații periculoase și accidente în intersecții sunt:

- amenajarea necorespunzătoare a intersecțiilor;
- semnalizarea rutieră absentă sau incorectă;
- amplasarea inadecvată a trecerilor de pietoni.

### *2.3.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse*

Se știe că spațiu dintr-o intersecție este împărțit de obicei de toate tipurile de participanți la trafic, lucru ce produce multe tipuri de conflicte și pericole.

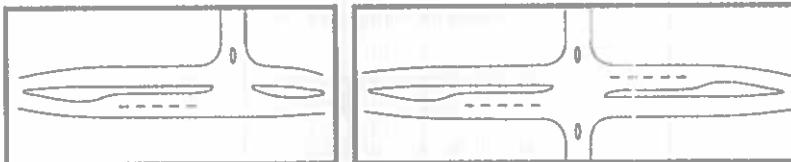
În figura nr.2.3.2.1 sunt marcate pentru o intersecție în cruce, dintre două drumuri cu câte o bandă de circulație pe sens, toate cele 32 de puncte de conflict: 16 puncte de conflict de „încrucișare” ( $\oplus$ ); 8 puncte de conflict la desprinderea din fluxul de înainte a unei mișcări de viraj ( $\circlearrowleft$ ) și 8 puncte de conflict la inserția în fluxul de înainte a unei mișcări de viraj ( $\bullet$ ). Numerele din figură, de la 1-12, corespund tuturor mișcărilor permise, câte trei direcții de pe fiecare acces (3 mișcări x 4 accese).



**Figura nr. 2.3.2.1**

### *2.3.3 Soluții pentru amenajarea intersecțiilor*

- Insule denivelate pentru virajul la stânga pe drumul principal, în loc de marcajul rutier. O mică insulă denivelată poate fi folosită și pe drumul secundar pentru a preveni scurtăturile și a canaliza manevrele de trafic (a se vedea figura nr. 2.3.3.1).



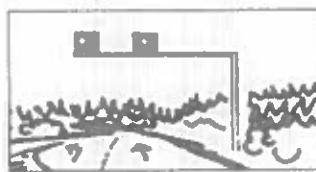
**Figura nr. 2.3.3.1**

- Canalizarea traficului dinspre drumurile secundare prin accese cu raze de racordare mici. În aceste situații sunt necesare borduri denivelate pentru a controla fluxurile de trafic (a se vedea figura nr. 2.3.3.2).



**Figura nr. 2.3.3.2 Soluție propusă pentru localitatea Bușteni**

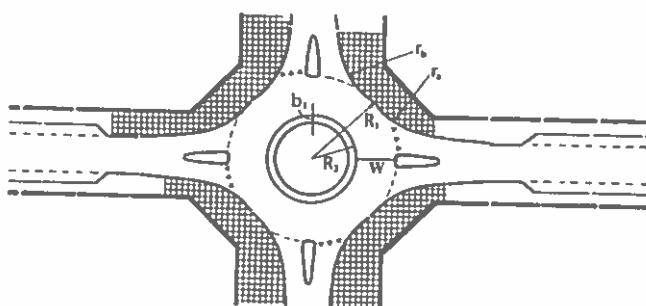
- Semnalizarea corespunzătoare pe drumurile laterale.
- Indicatoare de tipul celor din figura nr. 2.3.3.3 ar trebui folosit în toate localitățile (este folosit numai în orașe), montate în consolă.



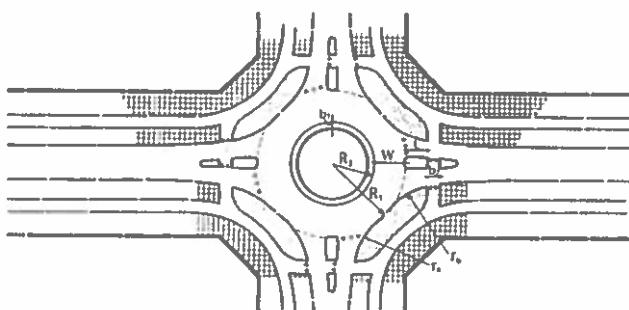
**Figura nr. 2.3.3.3**

- Dacă sunt necesare facilități de traversare pentru pietoni, trebuie amplasate, ca o regulă generală, două treceri de pietoni, una înainte și una după intersecție.
- Pentru reducerea numărului de conflicte într-o intersecție la nivel cea mai sigură soluție o constituie sensul giratoriu. În acest sens soluția optima se

va alege ținând seama de spațiu, configurația terenului etc. În figurile nr. 2.3.3.4 și 2.3.3.5 se dă exemple de amenajare în acest sens.



**Figura nr. 2.3.3.4 Exemplu de giratie pentru trafic combinat**



**Figura nr. 2.3.3.5 Exemplu de girație cu benzi separate pentru cicliști**

- Un sens giratoriu este deseori o soluție foarte bună pentru intersecțiile în „T”. Este sigură, în general, și încetinește traficul. Aceste intersecții pot fi amenajate de exemplu sub forma de „minigirații” sau „turbogirații”.

Avantajele oferite de acest tip de soluție rezultă dintr-o mai clară alinieră în continuare a mișcării vehiculelor pe direcția înainte și la traversarea intersecției.

Capacitatea de circulație a tipului de amenajare „turbogirăție“ este cu cca. 10-20% mai mare decât a minigirăției clasice, în funcție de structura curenților și a virajelor din intersecție.

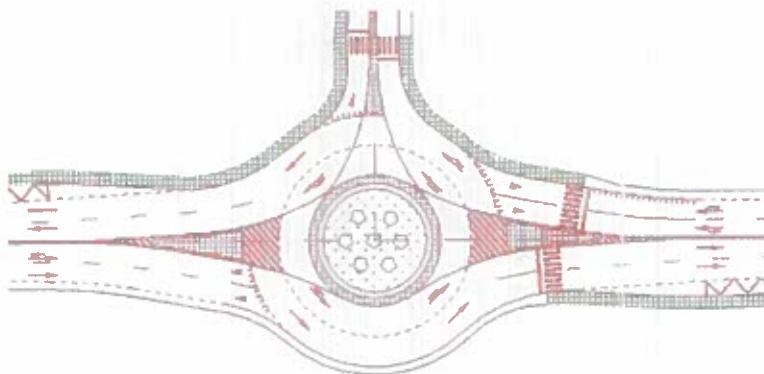


Figura nr. 2.3.3.6 Minigirafie amenajata pe un drum cu 4 benzi

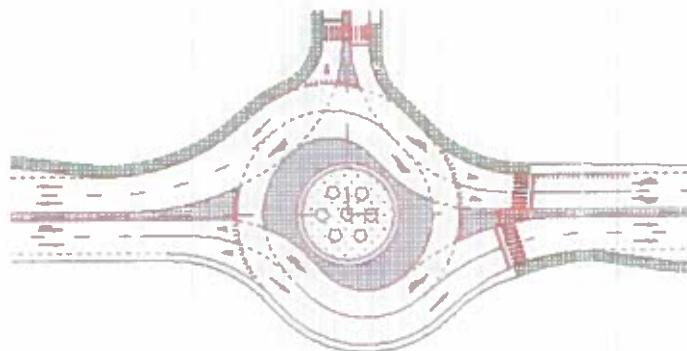


Figura nr. 2.3.3.7 Exemplu de amenajare cu posibilități de întoarcere a unei intersecții în T

- Amenajarea intersecțiilor în „T“ cu posibilități de întoarcere.



**Figura nr. 2.3.3.7 Exemplu de amenajare cu posibilități de întoarcere a unei intersecții în T**

În *Capitolul 3* se oferă o serie de exemple de soluții standard aplicate cu succes și în țara noastră.

- Semaforizarea intersecțiilor care au un trafic însumat pe accese (direcția principală și stradă laterală) de peste 1200 vet/h sau un trafic pe drumul lateral de peste 200 vet/h.

Sincronizarea circulației pentru un grup de intersecții sau treceri de pietoni apropiate dacă se ating fluxuri de pietoni la traversare superioare valori de 200 pietoni/h. Aceasta este necesară pentru îmbunătățirea fluenței circulației pe drumul principal (altfel se formează cozi de așteptare și implicit consumuri suplimentare de carburanți, mers în coloana, necesități de depășire a mai multor vehicule lente ce induc pericol mare de accident).

## **2.4 AMENAJĂRI PENTRU CIRCULAȚIA BICICLIȘTILOR ȘI A PIETONILOR**

### *2.4.1 Generalități*

Statisticile arată că în localitățile lineare, în multe accidente sunt implicați pietoni sau bicicliști, aceștia fiind deseori răniți grav sau uciși. Iată un motiv în plus pentru a numi pietonii și bicicliștii „utilizatori vulnerabili ai drumului”. În prezent în România lipsesc facilitățile adecvate pentru acești utilizatori vulnerabili.

Riscurile majore pentru bicicliști și pietoni sunt legate de:

- a. diferența de viteză dintre ei și vehiculele motorizate;
- b. de cele mai multe ori nu sunt suficient de vizibili pentru conducătorii auto;
- c. lipsa trotuarelor și a pistelor de bicicliști.

De asemenea pietonii și bicicliștii manifestă câteodată un comportament riscant, lucru care contribuie la creșterea riscurilor legate de siguranța circulației.

Măsurile majore pentru sporirea siguranței pietonilor și bicicliștilor sunt:

- îmbunătățirea condițiilor pentru traversare;
- mărirea spațiului de separare dintre pietoni, cicliști și vehiculele motorizate de-a lungul drumului prin crearea benzilor separate pentru cicliști și a trotuarelor pentru pietoni;
- sporirea vizibilității utilizatorilor vulnerabili și îmbunătățirea comportamentului acestora. Măsurile propuse sunt detaliate în continuare.

### *2.4.2 Facilități de traversare pentru pietoni și bicicliști*

#### *2.4.2.1 Situația actuală*

Din studiile elaborate până în prezent a rezultat că marea majoritate a trecerilor pentru pietoni din localitățile liniare nu sunt sigure, datorită absenței insulei centrale denivelate („refugiului”), care să ofere un loc de așteptare sigur, înainte de traversarea celui de al doilea sens de circulație. De asemenea numărul de treceri pentru pietoni este fie insuficient, fie amplasat inadecvat în raport cu obiectivele care generează trafic pietonal.

#### 2.4.2.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse

Insulele centrale la trecerile pentru pietoni au fost folosite pe segmente de drum considerate "puncte negre" cu rezultate foarte bune. Insulele denivelate la trecerile pentru pietoni au și un efect de reducere a vitezelor practicate. Este important să se asigure un număr suficient de treceri pentru pietoni în vederea reducerii riscului de accident. Statistic s-a arătat că riscul de accident este mult mai mare în locurile în care există doar câteva treceri pentru pietoni comparativ cu zonele în care numărul acestor treceri este mai mare.

Trecerile pentru pietoni combinate cu facilități de traversare pentru ei și bicicliști vor ajuta la concentrarea biciclistilor către mai puține puncte de traversare.

#### 2.4.2.3 Soluții principale

- Drumurile vor fi îngustate în dreptul trecerii pentru pietoni. În figura nr. 2.4.2.1 se regăsește un exemplu de trecere de pietoni cu insula centrală denivelată. De regulă bordurile trebuie completate cu butoni reflectorizanți.

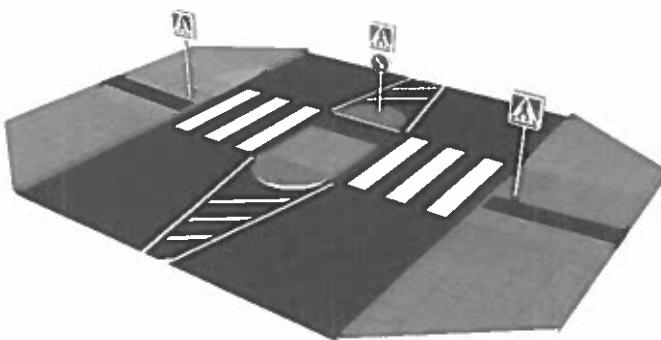
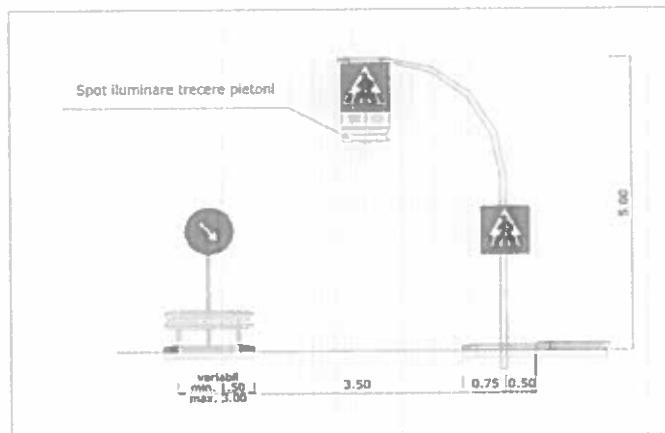


Figura nr. 2.4.2.1

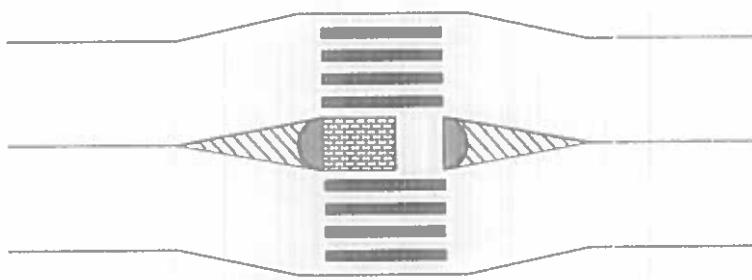
- Din punct de vedere al semnalizării rutiere este indicat să se adopte soluția din figura nr. 2.4.2.2.

## Semnalizare luminoasă la trecerea de pietoni



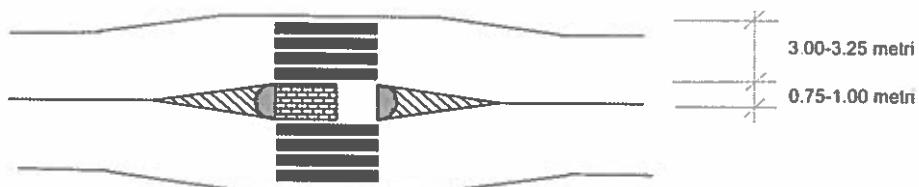
**Figura nr. 2.4.2.2 Soluție propusă pentru localitatea Bușteni**

- În cazul în care se dorește păstrarea lățimii benzii de circulație la 3.5 m, trecerile pentru pietoni trebuie să fie amenajate conform figurii nr. 2.4.2.3.



**Figura nr. 2.4.2.3**

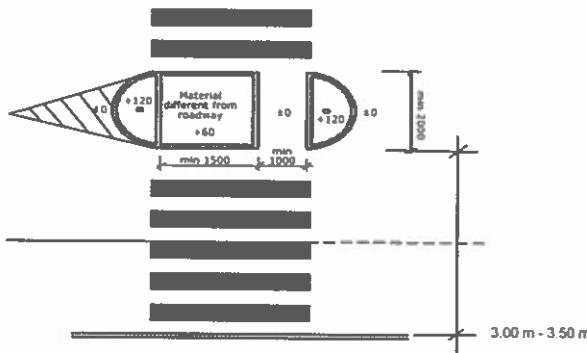
- Dacă drumul poate fi îngustat o soluție ar putea fi cea prezentată în figura nr. 2.4.2.4 cu îngustarea benzii la 3.00-3.25 m în dreptul trecerii pentru pietoni.



**Figura nr. 2.4.2.4**

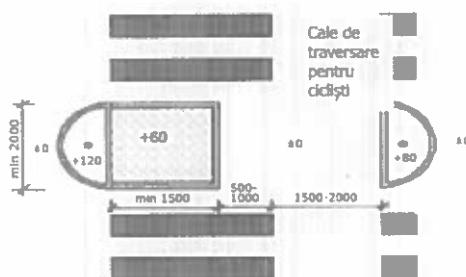
- Soluții pentru drumurile cu o bandă de circulație pe sens

Amenajarea generală trebuie corespundă celei din figurile anterioare 2.4.2.3 și 2.4.2.4. Figura nr. 2.4.2.5 indică însă și dimensiunile. Lățimea poate fi și de 1.5 metri. Zona mai înaltă cu 60 mm, realizată dintr-un material diferit de cel al părții carosabile, nu este neapărat necesară și atunci zona centrală ( $1500+1000$  mm) poate fi redusă la 1.5 metri.



**Figura nr. 2.4.2.5**

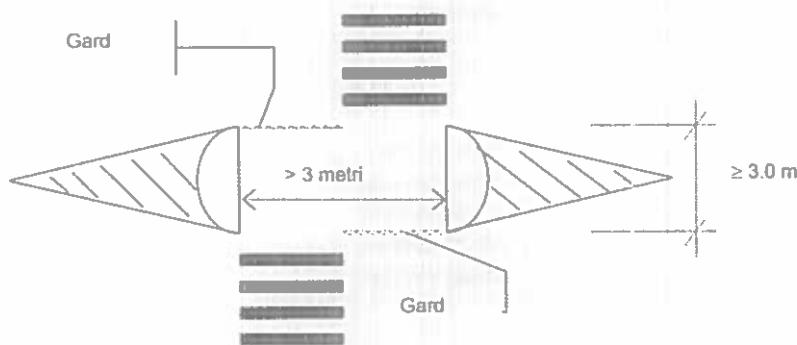
Un proiect pentru o trecere pentru pietoni combinată, astfel încât să permită traversarea și pentru pietoni și pentru bicicliști, este similară dar cu o suprafață mai mare (a se vedea figura nr. 2.4.2.6). Insula denivelată din dreapta are o înălțime de 80 de mm pentru ca pedala bicicletei să nu lovească insula.



**Figura nr. 2.4.2.6**

- Soluții pentru drumurile cu două benzi de circulație pe sens

Trecerile pentru pietoni cu insula centrală pentru drumurile cu două benzi de circulație pe sens sunt similare cu cele pentru drumurile cu două benzi de circulație. Totuși se recomandă să fie mai late și realizate decalat astfel încât pietonii să se întoarcă cu față la trafic înainte de a traversa cealaltă jumătate de drum (a se vedea figura nr. 2.4.2.7.).



**Figura nr. 2.4.2.7**

- Pasaje pietonale

O altă soluție pentru siguranța circulației pietonilor poate fi aceea de separare totală a traficului pietonal fie prin instalarea unor pasaje superioare, fie prin amenajarea unor pasaje subterane.

În comparație cu amenajările trecerilor pentru pietoni la nivel, conform statisticilor europene pasarelele reduc numărul accidentelor cu pietoni cu 80%.

Amenajarea de treceri de pietoni denivelate (pasaje/pasarele) se recomandă în zonele cu trafic pietonal de peste 400 pietoni/h sau când traficul pe drumul național este foarte intens.

#### 2.4.2.4 Măsuri adiționale și recomandări

- Folosirea lămpii cu lumina galbenă intermitentă amplasată în consolă în dreptul trecerilor pentru pietoni.
- La limita de viteză mai mare de 50 km/h, se recomandă ca distanța între trecerile pentru pietoni să nu fie mai mică de 400-500 de metri.
- Iluminatul public trebuie să fie foarte bun în dreptul trecerilor de pietoni, superior celui folosit între trecerile de pietoni.

### 2.4.3 Căi de rulare pentru pietoni și bicliști

#### 2.4.3.1 Situația actuală

În general, în localitățile liniare, lipsește un spațiu adecvat de-a lungul drumului pentru utilizatorii vulnerabili (pietoni și bicliști). Trotuarele existente deseori nu sunt amenajate corespunzător (înguste, din pământ, nepietruite). Prin urmare pietonii sunt nevoiți adesea să folosească carosabilul, deci să se „amestece” cu traficul motorizat.

#### 2.4.3.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse

Multe accidente se produc când bicliștii sau pietonii se deplasează de-a lungul drumului, pe carosabil.

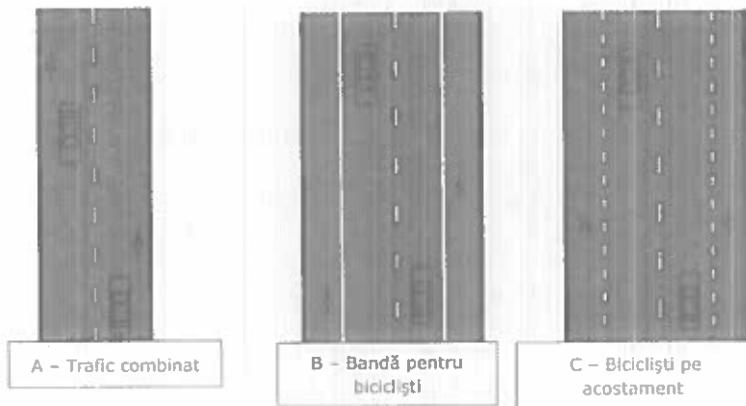
Cu cât vitezele cu care circula autovehiculele sunt mai mari, cu atât mai mult este nevoie de o separare a utilizatorilor vulnerabili ai drumului (pietoni și bicliști) de vehiculele motorizate.

#### 2.4.3.3 Soluții

Soluțiile pentru separarea în lungul drumului a circulației bicliștilor și pietonilor de cea a vehiculelor motorizate sunt prezentate în figurile nr. 2.4.3.1 și 2.4.3.2.

Variantele A, B și C din figura nr. 2.4.3.1 sunt numai pentru bicliști.

- Soluția A - trafic combinat - este nesatisfăcătoare în majoritatea localităților atât pentru bicicliști, cât și pentru pietoni.



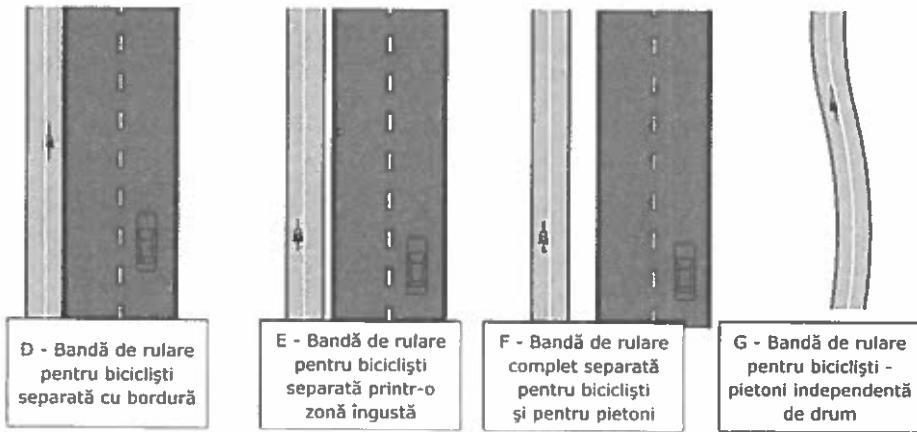
**Figura nr. 2.4.3.1**

- Soluția B (pista pentru bicicliști) și C (bicicliștii folosesc acostamentul drumului) pot fi folosite în România doar cu mare grijă. Dacă lățimea benzii pentru trafic plus lățimea benzii pentru bicicliști (sau acostamentul plus banda de trafic) depășește o anumită valoare, drumul ar putea funcționa în realitate ca un drum cu două benzi de circulație pe sens (exemplu D.N. 2).

Din punct de vedere al siguranței, soluțiile B și C pot fi implementate doar dacă lățimea totală a unei jumătăți de drum, incluzând și banda pentru bicicliști sau acostamentul, este de 3.5 - 4 m, iar vitezele de circulație nu depășesc 50 km/h.

- Variantele D sau E sunt probabil cele mai bune soluții pentru localitățile liniare din România, unde limita de viteză este de 50 km/h.

Varianta D (separare cu bordură) se recomandă a fi folosită cât mai mult posibil, iar soluția E numai la periferia localităților. Lățimea unei benzi pentru pietoni/bicicliști trebuie să fie de cel puțin 1.5 metri.



**Figura nr. 2.4.3.2**

- Variantele F și G, sunt cele mai bune și sigure soluții (dar mai costisitoare).

Dacă limita de viteză pentru autovehicule este de 70 km/h, separarea completă este singura soluție sigură (soluția G). Totuși dacă spațiul nu o permite se pot adopta soluțiile E - F cu condiția să se includă un parapet între partea carosabilă în calea de rulare pentru bicicliști și pietoni.

#### 2.4.4 Recomandări

La intersecții, trebuie să existe treceri pentru pietoni, sau treceri combine pentru bicicliști și pietoni (a se vedea secțiunea cu treceri pentru pietoni). Nu recomandăm soluția în care bicicliștii se amestecă cu traficul motorizat cu 10 - 15 metri înainte de intersecție.

Pentru a îmbunătăți atitudinea și comportamentul pietonilor și al biciclistilor și pentru ai obișnui să folosească traversările și căile de rulare special dedicate este necesară organizarea unor campanii de informare și educare.

## **2.5 AMENAJĂRI RUTIERE PENTRU CIRCULAȚIA VEHICULELOR CU TRACȚIUNE ANIMALĂ ȘI A UTILAJELOR AGRICOLE**

### *2.5.1 Situația actuală*

Conform codului rutier vehiculele cu tracțiune animală nu au voie să circule pe drumurile naționale. În realitate, vehiculele cu tracțiune animală se întâlnesc deseori pe astfel de drumuri.

### *2.5.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse*

Deși se preconizează o scădere a numărului de vehicule cu tracțiune animală, un număr destul de semnificativ va exista chiar și în următorii 10-15 ani.

Sunt cel puțin trei metode de principiu (care pot fi combinate) pentru minimizarea problemelor asociate cu vehiculele lente:

- separarea de traficul mai rapid (separare în spațiu sau timp);
- obligarea traficului rapid să mențină un nivel scăzut al vitezei, dacă acesta trebuie să împartă același sector de drum cu traficul lent;
- implementarea unor soluții pentru ca vehiculele lente să fie mai vizibile (nu numai pe timp de noapte).

### *2.5.3 Măsuri*

Alegerea măsurii potrivite depinde de mai mulți factori cum ar fi numărul de vehicule lente, viteza autovehiculelor, lățimea drumului etc.

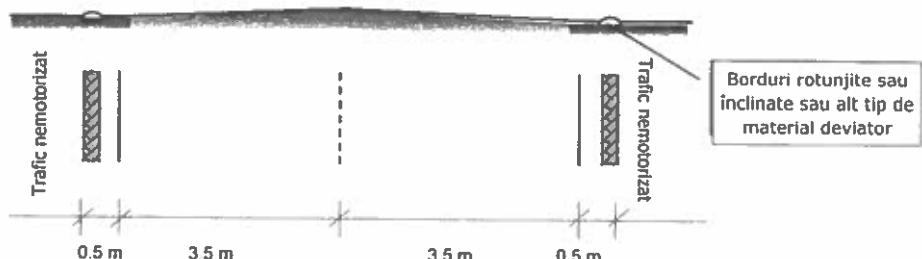
• Efectuarea unor investigații locale asupra existenței unor rute alternative în zona construită, care să poată fi folosite de vehiculele lente. Dacă acestea sunt neamenajate, să fie îmbunătățite pentru a putea constitui o alternativă acceptabilă.

• Dacă numărul de vehicule cu tracțiune animală este mare să se construască sau amenajeze drumuri noi de pământ.

• În cazul în care drumul principal are două benzi de circulație pe sens, respectiv o bandă de circulație pe sens cu acostamente consolidate de 2.5 m și volumul traficului de autovehicule nu este foarte mare este suficient să aloce traficului de tranzit numai o bandă de circulație pe sens cu un acostament în-gust în zona construită a localității.

Spațiul „rămas“ din drum poate fi folosit de traficul nemotorizat.

Următoarea soluție (figura nr. 2.5.3.1) este sugerată pentru drumurile cu partea carosabilă de  $2 \times 3.5\text{m}$  și cu acostamente consolidate de 2.5 m.



**Figura nr. 2.5.3.1**

- Dacă este imposibilă amenajarea de rute alternative, se recomandă concentrarea circulației vehiculelor cu tracțiune animală pe anumite perioade de timp - de exemplu două ore dimineață și două ore după-amiază - și amplasarea de indicatoare de avertizare cu orele în care circulă acest tip de vehicule.

## **2.6 AMENAJĂRI RUTIERE PENTRU TRAFICUL LOCAL**

### **2.6.1 Situația actuală**

Din analiza datelor despre accidente s-a remarcat că multe dintre acestea au rezultat în urma conflictelor dintre vehiculele locale motorizate care intrau în drumul principal fără să observe sau să respecte regulile de cedeaază trecerea sau de stop. Aceste manevre sunt executate în intersecții, la intrarea/ ieșirea din accesele private sau în dreptul punctelor comerciale locale (magazine, restaurante etc).

În multe localități există deja o problemă cu accesele la drumul principal, în număr prea mare.

Intersecțiile sunt deseori locațiile în care se petrec cele mai multe conflicte între traficul local și cel de tranzit.

Alte categorii de conflicte și accidente au apărut din cauza vehiculelor care opresc sau sunt parcate pe partea carosabilă sau pe acostamente.

Aproape în toate aceste tipuri de conflicte gravitatea accidentelor este potențată adesea de viteza prea ridicată cu care anumite vehiculele tranzitează localitățile.

#### *2.6.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse*

Multe din problemele de siguranță rutieră din localitățile lineare rezultă din conflictele care apar între traficul de tranzit și cel local - motorizat sau ne-motorizat.

Numărul accidentelor este mai mare cu cât numărul acceselor private este mai ridicat. Aceste accese pot fi o cauză pentru 25% din accidente.

Consecințele accidentelor nu sunt foarte grave dacă viteza de circulație a vehiculelor este de 50 km/h sau chiar mai mică.

Facilități bune de parcare sunt indispensabile pentru o siguranță rutieră satisfăcătoare.

Sunt necesare eforturi pentru minimizarea conflictelor din localitățile liniare dintre traficul local motorizat și cel de tranzit și/sau implementarea unor măsuri pentru a reduce potențialele pericole asociate acestor conflicte. Principalele instrumente sunt:

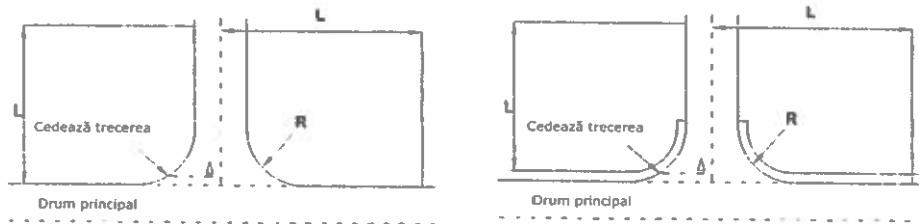
- a. Realizarea (și respectarea) unui plan de organizare a circulației pentru traficul din localitate;
- b. Intersecții funcționale, bine structurate și alte facilități care să se conecteze la drumul principal;
- c. Niveluri de viteză adecvate pe drumul principal.

#### *2.6.3 Măsuri propuse*

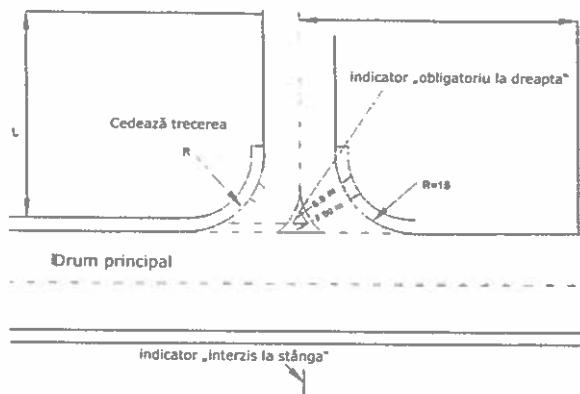
- Se impune o mai bună amenajare a intersecțiilor (a se vedea Capitolul 2.3).
  - De asemenea se impune bună amenajare a acceselor în drumul principal.

În figurile nr. 2.6.3.1 și 2.6.3.2 se prezintă câteva exemple de amenajare a acceselor laterale.

La proiectarea acestora trebuie să se țină seama de volumul de trafic care intră/iese în/din acces, de tipul de vehicule care îl utilizează, de tipul profilului transversal al drumului etc.



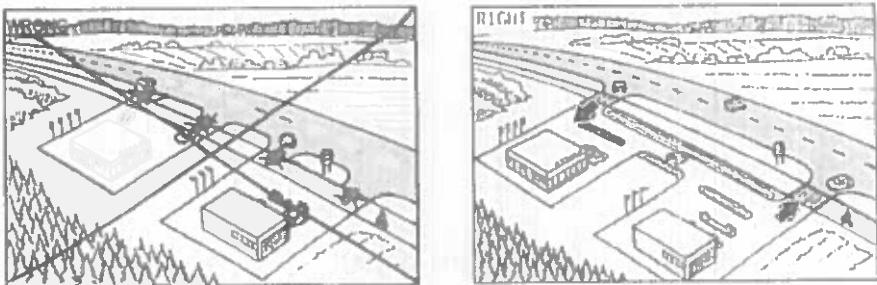
**Figura nr. 2.6.3.1**



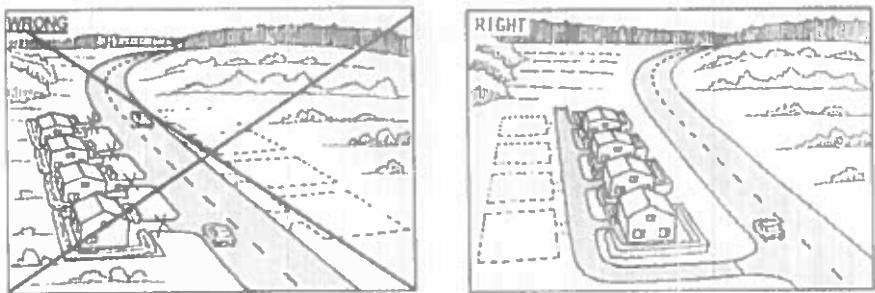
**Figura nr. 2.6.3.2**

- Pentru a preveni situațiile conflictuale datorate numărului ridicat de accese private în drumul principal se impune conectarea acestora la un drum colector (a se vedea exemplele din figurile nr. 2.6.3.3 și 2.6.3.4).

Traficul de pe acel drum colector va fi legat de drumul principal printr-o intersecție amenajată. Astfel se îmbunătățește atât fluența și siguranța circulației.



**Figura nr. 2.6.3.3**



**Figura nr. 2.6.3.4**

- Toate măsurile trebuie coroborate cu cele care contribuie la reducerea vitezelor practicate, pentru o mai bună siguranță rutieră. Reducerea vitezei a mai fost tratată în cadrul acestui catalog (a se vedea de exemplu *Capitolul 2.2*).
  - Este necesar să se utilizeze garduri între trotuar și partea carosabilă (a se vedea *Capitolul 2.4*)
  - Este necesar să se asigure facilități bune de parcare (a se vedea *Capitolul 2.7*).

## **2.7 STAȚII DE AUTOBUZ, PARCĂRI ȘI ZONE DE OPRIRE**

### *2.7.1 Situația actuală*

Studiile efectuate în localități lineare au evidențiat variații mari între tipurile de stații de autobuz, spațiile de oprire sau parcare utilizate. În general, aspectul privind siguranța rutieră poate fi îmbunătățit.

Spațiile de deservire a populației (stații de carburant, magazine, restaurante etc.) generează apariția manevrelor de parcare sau oprire. Acestea pot să producă și opriri brusăte în trafic, ducând astfel la apariția de situații periculoase.

Vehiculele care opresc sau parchează pe sau foarte aproape de drum sunt deseori cauza conflictelor cu traficul care traversează localitatea.

Stațiile de autobuz generează un număr mare de pietoni, pentru care nu există adesea facilități de traversare sau trotuare.

În plus microbuzele, folosite pentru transportul de pasageri, opresc adesea în locații sugerate de pasageri, fără să țină seama dacă acolo există sau nu o stație amenajată în acest sens, dacă există sau nu trotuar etc.

### *2.7.2 Argumente în favoarea măsurilor propuse*

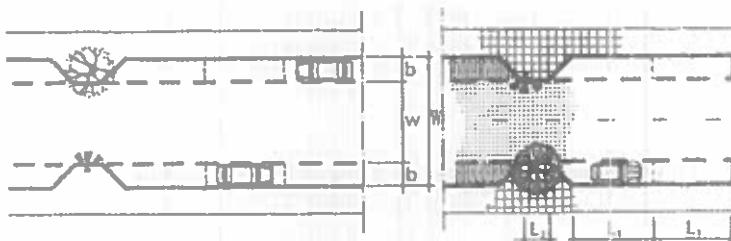
Sunt esențiale pentru siguranța circulației facilități sigure, adecvate, funcționale, pentru ca vehiculele să poată opri sau parcă, mai ales în localitățile unde traficul de tranzit circulă cu viteze mari.

### *2.7.3 Măsuri și recomandări*

- Parcări

Este necesară revizuirea amenajării parcărilor existente și amenajarea altora noi.

Acolo unde este necesar și există spațiu (de exemplu acolo unde s-au făcut îngustări ale drumului) se pot amenaja parcări în lung, ca în figura nr. 2.7.3.1.



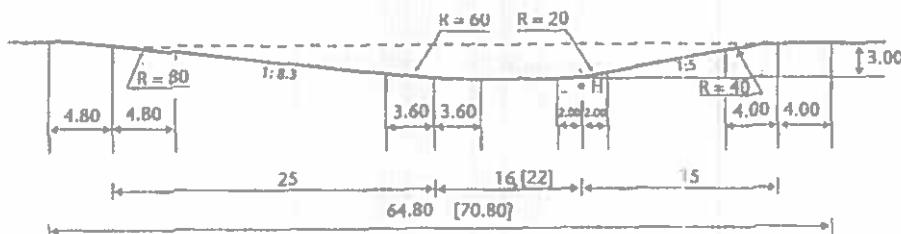
**Figura nr. 2.7.3.1**

- Pentru cazurile în care frecvența punctelor comerciale este mare cum ar fi stațiile de carburant și/sau restaurantele se recomandă standardizarea a două sau trei soluții diferite (în funcție de locație, dacă este într-o intersecție sau nu).

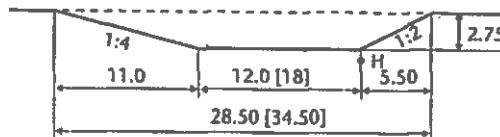
În aceste cazuri parcările trebuie amenajate cu o singură intrare și o singură ieșire. Lățimea intrării/ieșirii trebuie să fie mai îngustă pentru a canaliza traficul.

- Stațiile pentru transportul public de persoane trebuie să fie prevăzute cu alveole și trotuare. În vecinătatea acestor stații se vor amenaja treceri pentru pietoni astfel încât traversarea drumului să se facă prin spatele vehiculului staționat.

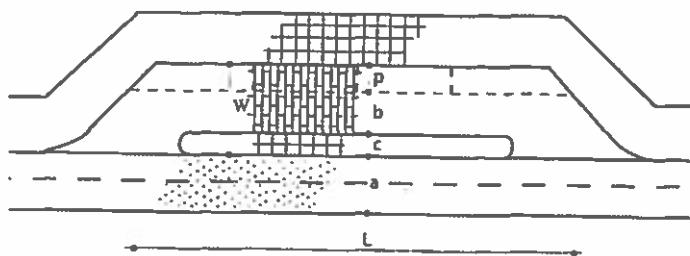
- Alveolele aferente stațiilor pentru transportul public se vor amenaja ca cele din figurile 2.7.3.2 - 2.7.3.4.



**Figura nr. 2.7.3.2 Dimensiuni recomandate pentru o stație de autobuz. Viteza de proiectare 50km/h**

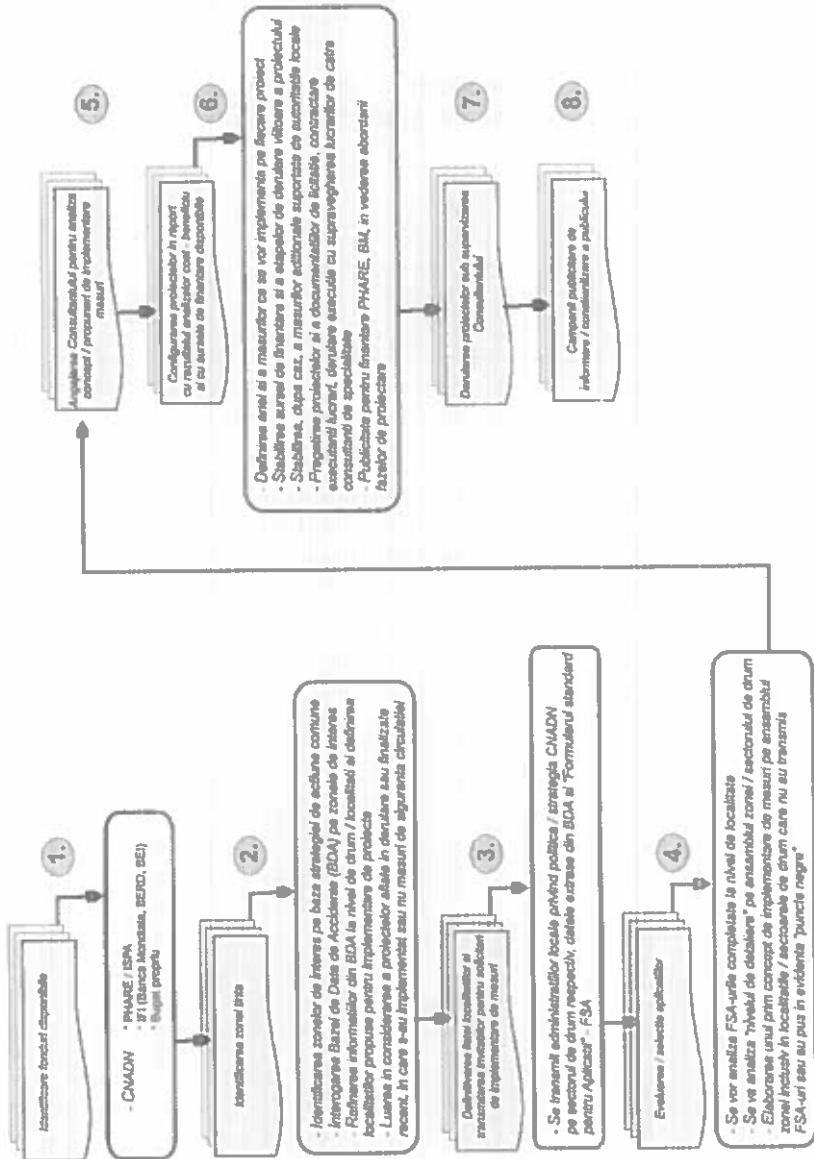


**Figura nr. 2.7.3.3 Dimensiuni minime pentru o stație de autobuz.  
Viteza de proiectare 50km/h**

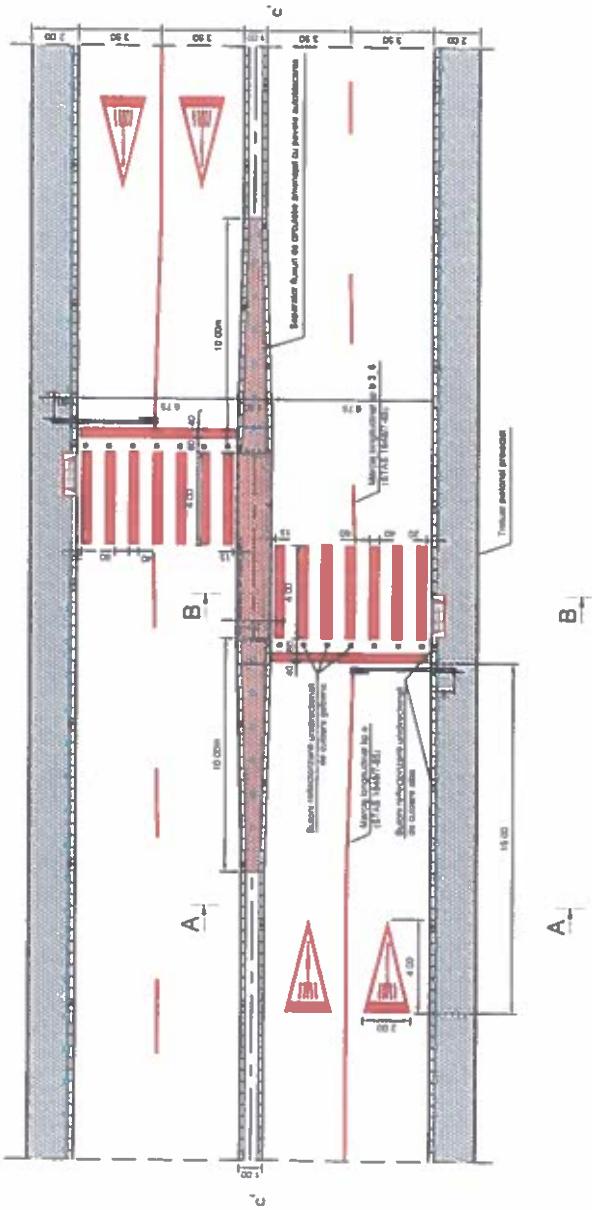


**Figura nr. 2.7.3.4 Stație de autobuz în alveola separată de calea de rulare curentă**

### 3.1 MECANISM PRIVIND ETAPELE CE SE VOR PARCURGE PENTRU IMPLEMENTAREA MĂSURILOR DE SIGURANȚĂ CIRCULAȚIEI SPECIFICE PENTRU LOCALITĂȚI LINIARE



### 3.2 REFUGII CENTRALE DE PIETONI

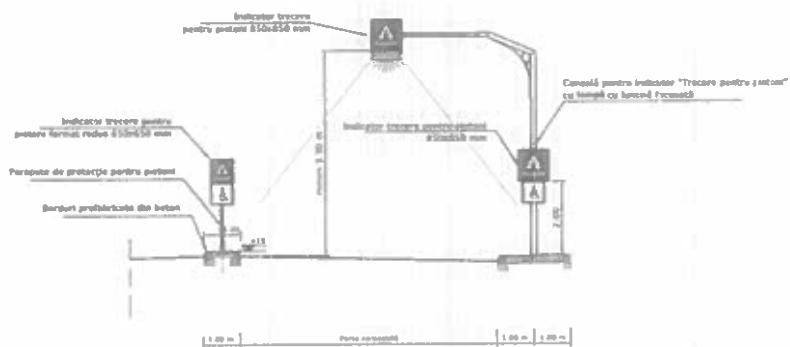


Notă:

- Pe borduri se montează butonii reflectorizanți unidirecționali de culoare albă la distanță de 6 m între ei, cu excepția capetei de insulă mediană;
- Butonii reflectorizanți din silică ranforșată se vor monta pe borduri, iar pe suprafața carosabilă se vor monta butonii din fontă cu protecție pen-tru catadioptri;
- Butonii reflectorizanți de culoare galbenă se amplasează la trecerile de pietoni în dreptul linilor longitudinale și pe marcajul de separare a ben-zilor pe sens, la distanță de 6 m între ei, cu excepția celor montați în curbă sau alte situații speciale;
- Marcajele rutiere se execută conform STAS 1848/1, 2 și 3-86 la dimensiunile corespunzătoare categoriei „Marini”, cu excepția celor amplasate pe zona mediană care vor fi corespunzătoare categoriei „Reducute”;
- Butonii reflectorizanți se montează în capătul insulei mediane la distanță minimă de 0,33 m și maximă de 3 m între ei, în curbă sau alte situații speciale, vezi planșa de detaliu.

**Figura nr. 3.2.1 Exemplu de amenajare a unei treceri de pietoni tip Pelican. Soluție propusă pe DN1 în localitatea Săftica.**

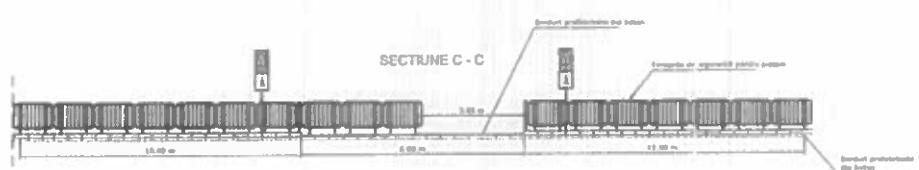
### SECȚIUNE A - A



### SECȚIUNE B - B



### SECȚIUNE C - C

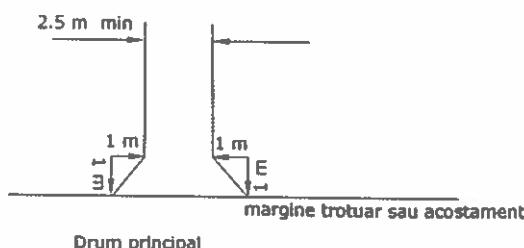


**Figura nr. 3.2.1a Detalii de amenajare a trecerii de pietoni tip Pelican**

### **3.3 AMENAJAREA ACCESELOR LATERALE ȘI A INTERSECȚIILOR CU STRĂZI/ACCESE LOCALE FĂRĂ TRAFIC SEMNIFICATIV**

**3.3.1.** Accesul în zone cu construcții izolate se amenajează ca în schema din figura nr. 3.3.1. Drumul principal poate să aibă o singură parte carosabilă (cu una sau două benzi pe sens) sau două părți carosabile separate de o zonă mediană.

Se recomandă pentru trafic <50 accese/ săptămână.



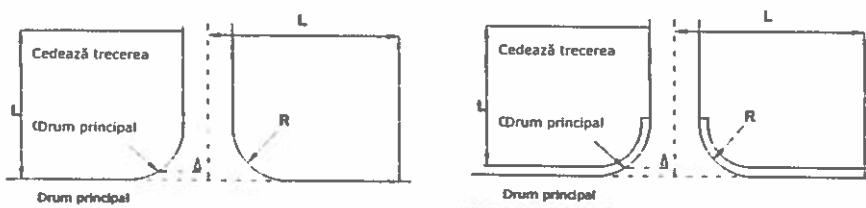
**Figura nr. 3.3.1**

**3.3.2.** Accesul în zone cu grupuri de construcții (sub 30) se amenajează ca în schema din figura nr. 3.3.2a. Drumul principal are o singură parte carosabilă (cu una sau două benzi pe sens).

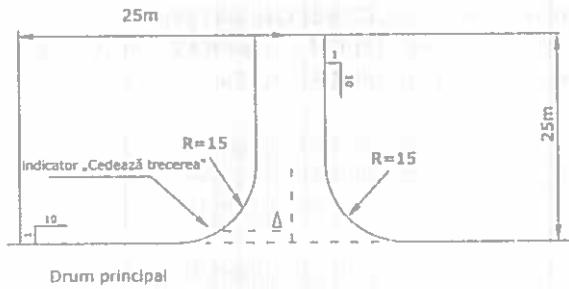
Dacă în acces nu intră sau ies vehicule lungi, atunci  $R_{min} = 6\text{ m}$ .

Dacă în acces intră sau ies vehicule lungi, atunci accesul se amenajează ca în schema din figura nr. 3.3.2b, unde  $R_{min} = 10\text{ m}$ .

Se recomandă pentru trafic MZA <300 vehicule.



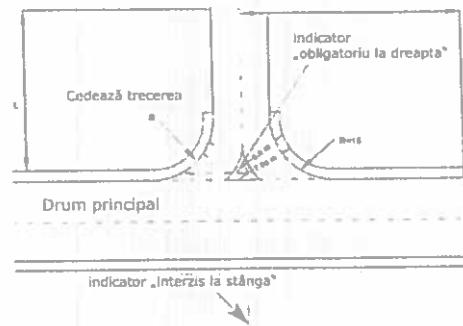
**Figura nr. 3.3.2a**



**Figura nr. 3.3.2b**

3.3.3. Accesul direct cu intrare și ieșire prin viraj ia dreapta se amețajează ca în schema din figura nr.3.3.3. Se amenajează în general numai când drumul principal are două părți carosabile separate de zona mediană. Pentru drumul principal cu o singură parte carosabilă, acest tip de acces se amenajează numai în cazuri excepționale. Raza de racordare este aceeași ca pentru amenajarea din figura nr.3.3.2.a.

Se recomandă pentru trafic MZA <500 veh.

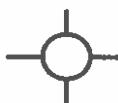


**Figura nr. 3.3.3**

### 3.4 AMENAJAREA INTERSECȚIILOR

Înainte de a trece la elaborarea unei soluții de amenajare a unei intersecții se recomandă încadrarea acesteia în unul în tipurile prezentate în tabelul nr. 3.4.1.

**Tabelul nr. 3.4.1**

Nr. crt.	Tipuri de intersecții	Reprezentare grafica	Capacitate (v/h)
1.	Intersecții in cruce sau in T nesemaforizate	 	$\leq 1200$
2.	Giratie simpla		$\leq 2200$ (1 banda pe acces) $\leq 2500$ (giratie cu 2 benzi pe acces pe o directie)
3.	Intersecții in cruce sau in T semaforizate	 	$\leq 2500 - 3000$ (Intersecție in T 4 benzi cu 2 benzi) $\leq 4000$ (Intersecție in cruce 4 benzi cu 2 benzi) Capacitatea poate spori odata cu nr. de benzi pe acces.
4.	Intersecție largită semaforizată cu insula centrală circulară și stocaj în interior pentru virajul la stanga		$\leq 4500 - 5000$ (2 benzi cu 2 benzi) Capacitatea poate spori odata cu nr. de benzi pe acces.

Nr. crt.	Tipuri de intersecții	Reprezentare grafică	Capacitate (v./h)
5.	Turbogiratie semaforizata		$\leq 5000 - 8000$ in functie de nr. de benzi
6.	Intersecție denivelată pe o direcție		$\geq 7000$ in functie de nr. benzi pe direcția principala
7.	Nod rutier		Nelimitat

De asemenea se va ține seama de capacitatea per bandă în funcție de numărul de benzi pe acces. Valorile recomandabile pentru **nivelul de serviciu D a capacitații pe bandă** se regăsesc în tabelul nr.3.4.2.

**Tabelul nr. 3.4.2**

		Nr. benzi pe acces	
		1 bandă/ amenajare comună	3 benzi/ amenajări dedicate
Direcții	Stânga	50	300
	Înainte	600	700
	Dreapta	50	350

Valorile din tabelul 3.4.2 se referă la situația când pentru direcția de viraj respectivă este dedicată doar o bandă. Atunci când avem spre exemplu două benzi dedicate direcției înainte putem considera că acestea pot prelua un flux dublu.

### 3.4.1 Amenajări recomandabile pentru intersecții cu trafic total până la 1200 veh/h

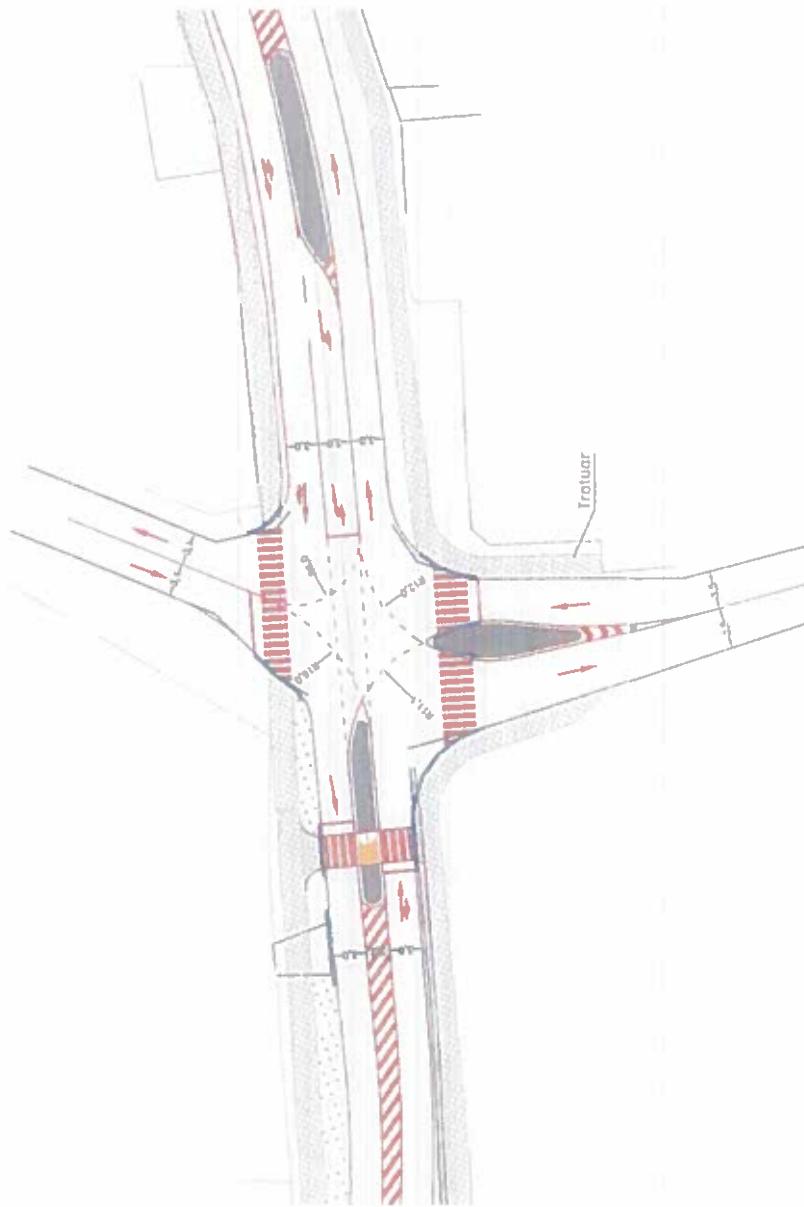


Figura nr. 3.4.1. Exemplu de amenajare a unei intersecții în cruce din localitatea lineară Bușteni

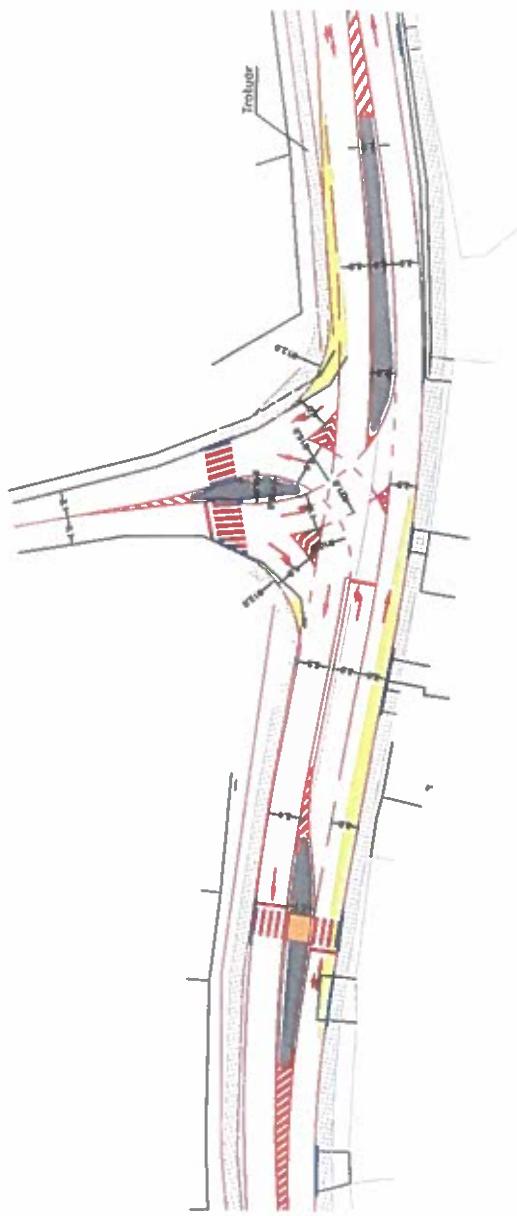


Figura nr. 3.4.2. Exemplu de amenajare a unei intersecții în T din localitatea lineară Bușteni

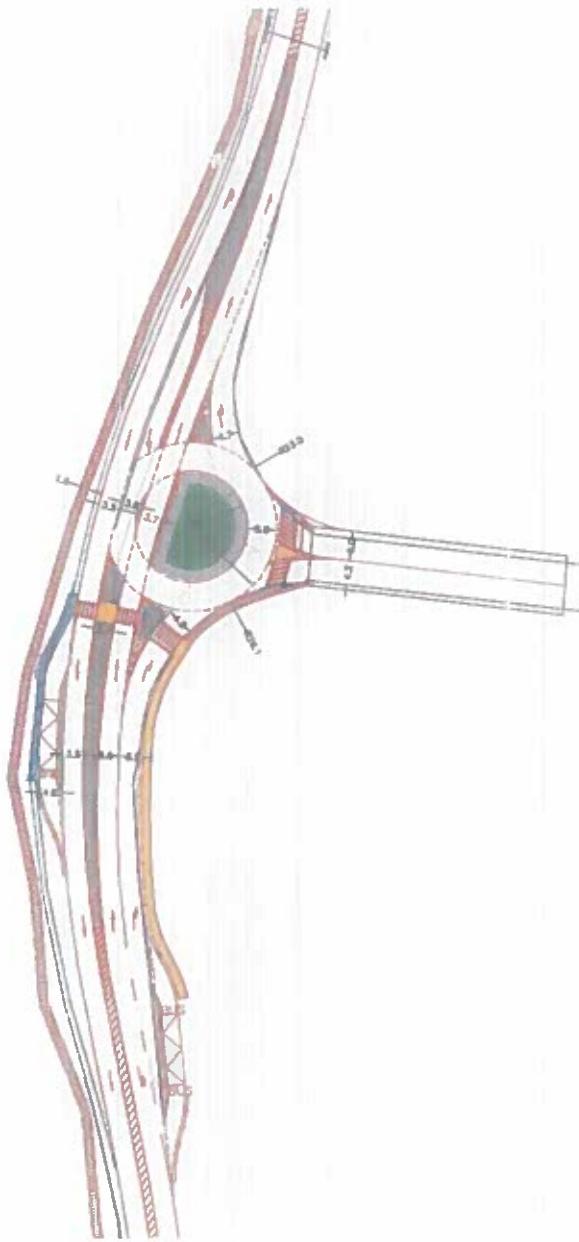


Figura nr. 3.4.3. Exemplu de amenajare a unei intersecții în T cu posibilități de întoarcere din localitatea lineară Busteni

**Nota:** În figura de mai sus se poate remarcă și modul în care a fost tratată amenajarea stațiilor de autobuz.

### *3.4.2 Amenajări recomandabile pentru intersecția cu trafic total cuprins între 1200 vet/h și 2200 vet/h. Intersecția giratorie*

În Anexa D au fost incluse unele detalii relativ la anumiți parametri ai intersecțiilor giratorii așa cum sunt definite în liniile directoare din Suedia, care se referă la proiectarea sensurilor giratorii.

#### *3.4.2.1 Soluție de reamenajare a unei intersecții de pe D.N. 2A intrarea în municipiu Sibiu*

S-au studiat două variante de amenajare:

- Minigirația clasică (figura nr.3.4.4 a);

În aceasta variantă insula centrală circulară are o raza de 10.50 m și este încadrată de o bandă de siguranță consolidată cu îmbrăcăminte diferită de restul căii inelare. Această bandă inelară pe care nu acced decât vehiculele ce întorc în intersecție are o lățime variabilă între 1.50 m și 5.00 m.

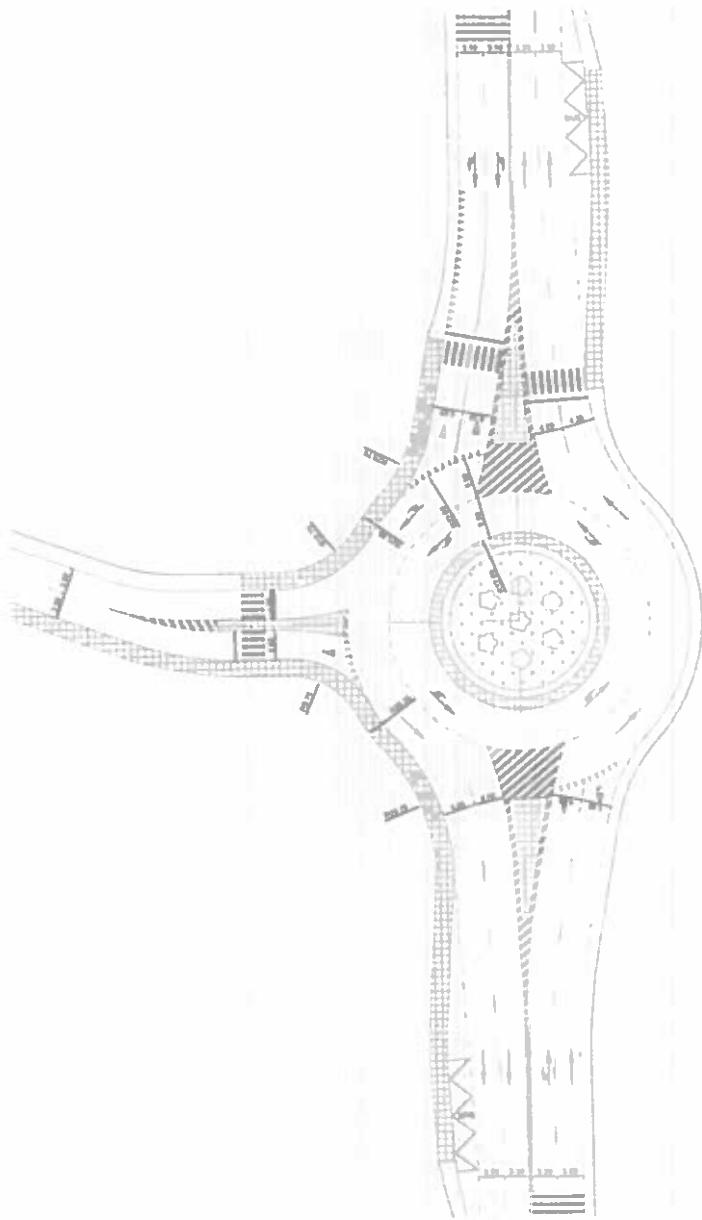
- Turbogirația (figura nr.3.4.4 b).

În final soluția adoptată de reamenajare a intersecției a fost turbogirația.

Din punct de vedere al capacitatei de circulație soluția cu turbogirație asigură un spor de cca. 20% datorită unei mai bune canalizări a circulației. Astfel vehiculele ce acced în intersecție de pe drumul principal au o mai clară percepție a căii de urmat și a „situației” de pe calea inelară (dacă vehiculele de pe aceasta execută o mișcare de ieșire din intersecție sau un viraj de stânga pe calea inelară).

Înainte de amenajarea ca girație, în această intersecție s-au produs în timp numeroase accidente cu victime și răniți grav. Amenajarea ca turbogirație a intersecției asigură nu numai o bună desfășurare a circulației, dar și o siguranță sporită a acesteia, mai ales dacă este și iluminată.

**Figura nr. 3.4.4 a Exemplu de amenajare a unei intersecții în T. Minigrație clasică**



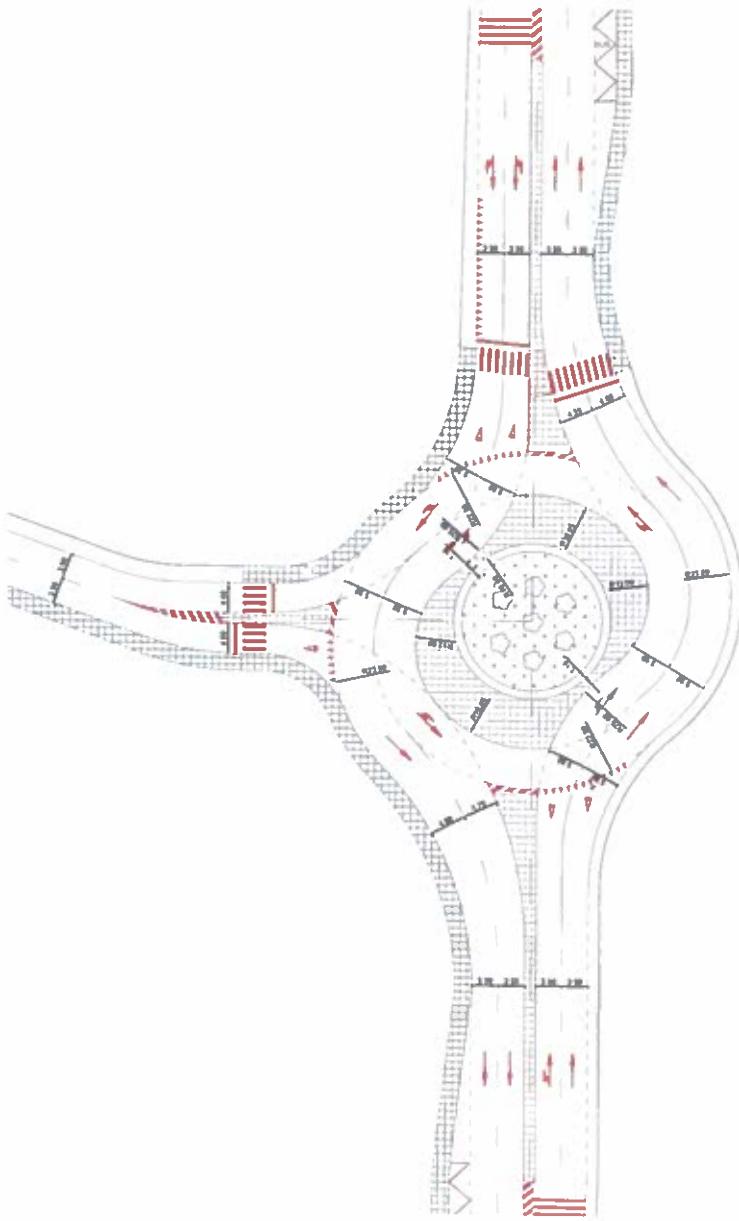
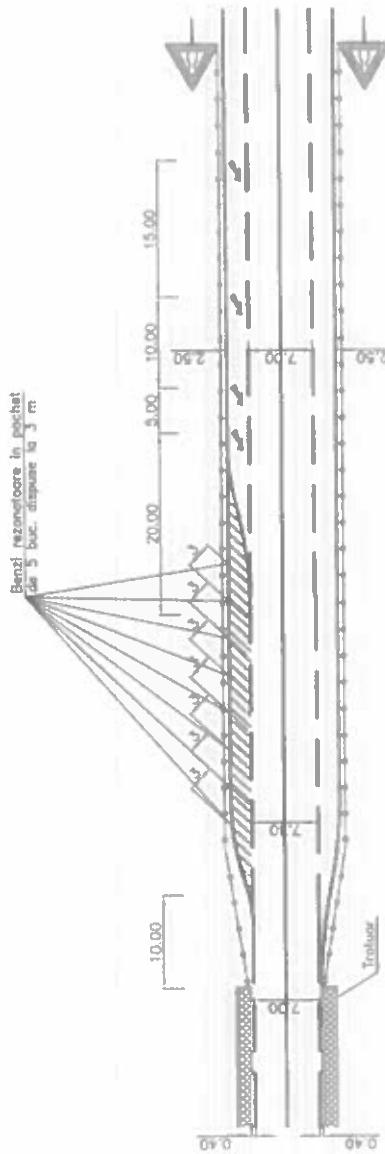


Figura nr. 3.4.4 b Exemplu de amenajare a unei intersecții în T. Turbogirărie

## 3.5 RECOMANDĂRI PENTRU ALTE DISPOZITIVE FIZICE DE CALMARE A TRAFICULUI ȘI DE ÎMBUNATĂȚIRE A SIGURANȚEI CIRCULAȚIEI

### 3.5.1 Îngustarea drumului



**Figura nr. 3.5.1 Exemplu de trecere de la profil 7m parte carosabilă + 2x2.5m acostamente consolidate cu aceeași structură rutieră (a se vedea D.N. 2) la cale pe pod cu 7.8m între borduri**

Nota: În mod similar se poate realiza și o trecere de la un profil cu 4 benzi (două pe sens) la profilul cu 2 benzi de circulație (o bandă pe sens) atunci când situația împune și această îngustare nu ridică probleme deosebite din punct de vedere al capacitatii de circulație.

### **3.5.2 Tipuri parcări**

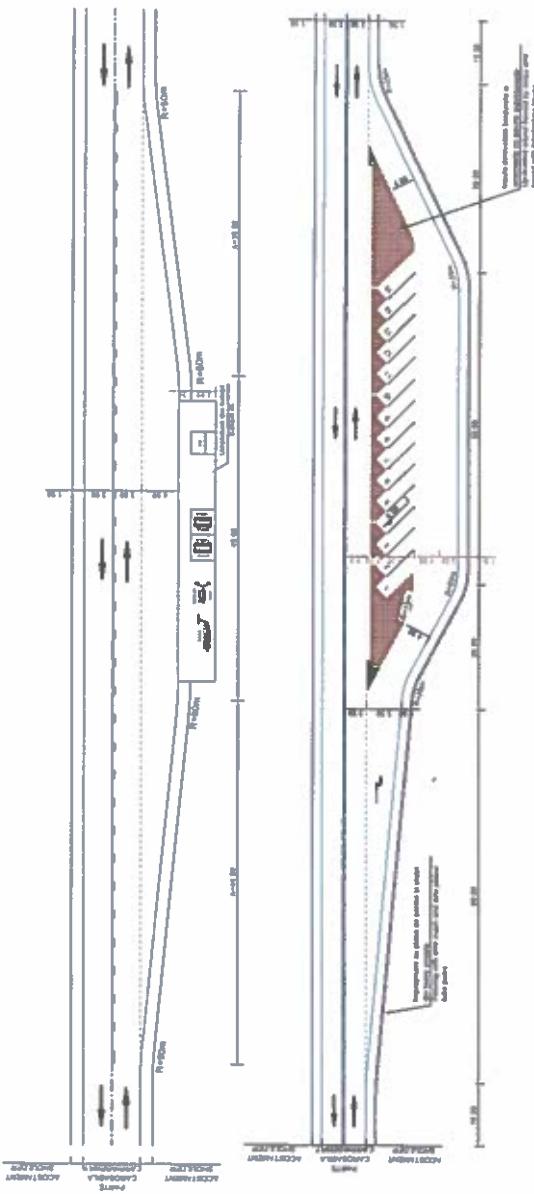
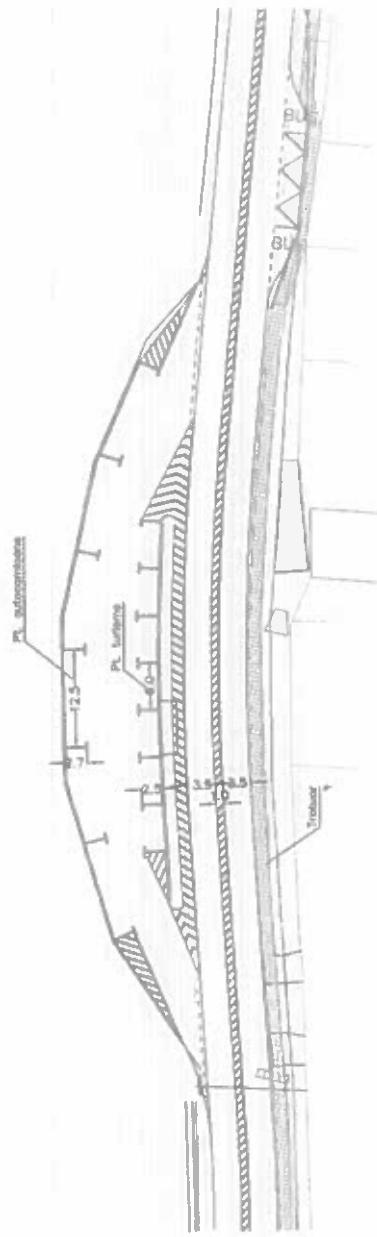


Figura nr. 3.5.2 Exemplu de amenajare a unei parcări proiectate pe DN 76

Figura nr. 3.5.3 Exemplu de reamenajare a unei parcări existente pe D.N.1 în localitatea Bușteni



## 4. CONCLUZII

Recomandări suplimentare privind eficientizarea măsurilor incluse în catalog

a. Se impune stabilirea unei baze instituționale adecvate pentru coordonarea planificării de drumuri la nivel național și la nivel local, planificarea proiectelor de drumuri la nivel național și proiectarea de drumuri și alte măsuri fizice la nivel local.

b. Stabilirea unor instrumente legale adecvate care să controleze dezvoltarea localităților în ceea ce privește apariția acceselor la drumul principal din zonele rezidențiale sau cu activități comerciale importante.

c. Problemele legate de siguranța circulației pot fi uneori evitate sau minimizate printr-o proiectare adecvată a drumurilor și a măsurilor fizice realizată de la început și odată cu implementarea acestor proiecte.

d. Urmărirea și constrângerea activă a respectării regulilor de circulație pot constitui o unealtă eficientă pentru îmbunătățirea siguranței rutiere. În multe țări, constrângerea în trafic se concentrează pe trei probleme de importanță majoră:

- depășirea limitei de viteză,
- conducerea sub influența alcoolului;
- utilizarea centurilor de siguranță.

Exemple privind urmărirea depășirii limitei de viteză:

■ creșterea numărului de înregistrări din mișcare a vitezelor cu echipamente specializate, aşa cum sunt cele implementate pe D.N.1;

■ îndesirea radarelor, la 2-3 km distanță (scade efectul avertizărilor între șoferi);

- supravegherea aeriană.

Urmărirea se poate concentra, de exemplu pe diferite categorii de autovehicule (turisme, autocamioane, microbuze etc.) sau pe o anumită zonă într-o anumită perioadă de timp.

Eficiența constrângerilor crește prin unirea eforturilor și resurselor la nivel regional sau național, prin realizarea unor strategii comune.

- măsurile să poată fi aplicabile imediat (în maxim 5 ani) cu costuri reduse;
- prioritizarea măsurilor care nu necesită întrețineri majore. De exemplu s-a recomandat în primul rând o mai bună organizare a intersecțiilor din punct de vedere al geometriei și mai apoi, numai în anumite condiții, semaforizarea acestora când traficul impune acest lucru;

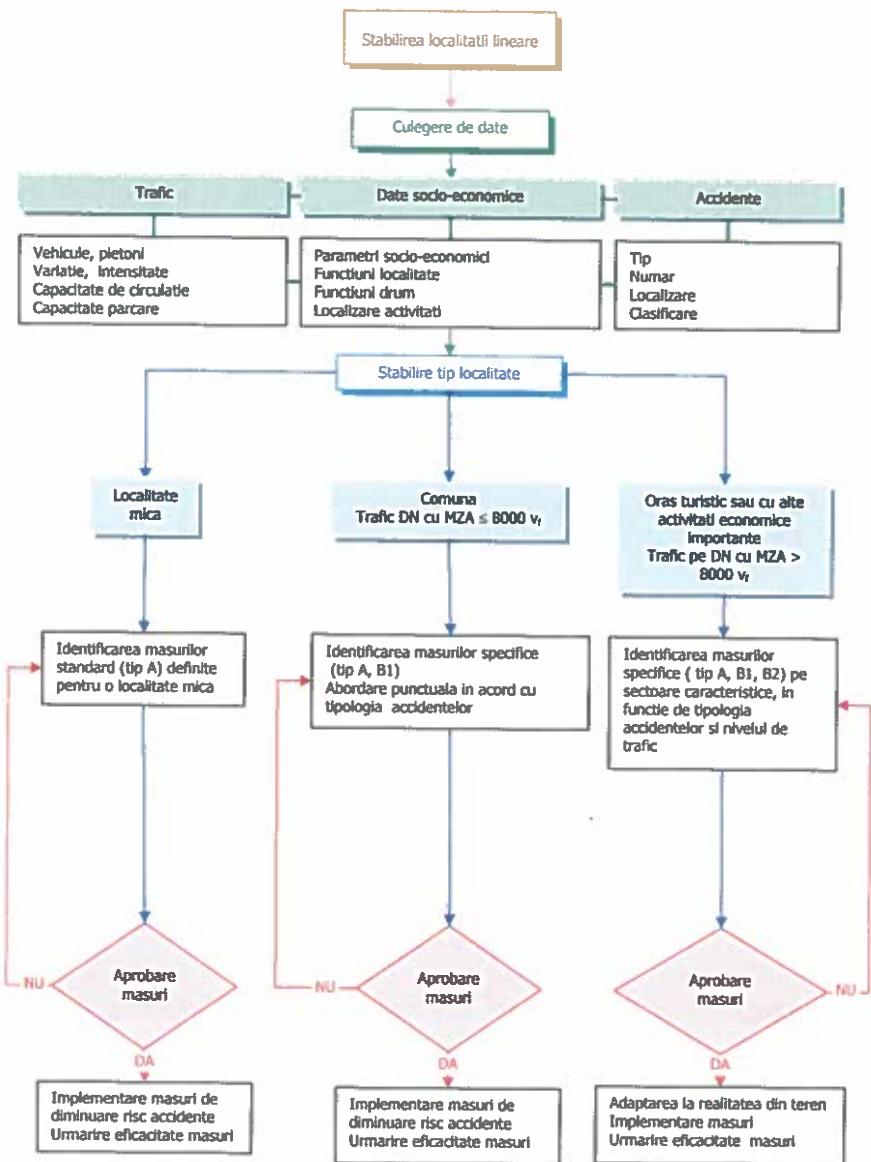
- se preconizează utilizarea pentru început a unor măsuri cu un impact minim asupra traficului și trecerea treptată la acele măsuri cu impact mai mare.



## **ANEXE**

## **ANEXA A**

## PAȘII CE TREBUIEȘC URMAȚI PENTRU STABILIREA MĂSURILOR DE SIGURANȚĂ CIRCULAȚIEI ÎNTR-O LOCALITATE LINEARĂ



## **A. MĂSURI REPETABILE ÎNTR-O LOCALITATE LINIARĂ MICĂ**

- A.1** Montarea de indicatoare cu numele localității amplasate la intrarea în zona construită pe ambele părți ale drumului. Anexarea unui indicator de limitare a vitezei (la 50km/h) la indicatorul cu numele localității. Amplasarea unui indicator de limită de viteză (70km/h) cu cca.300 m înainte (sector de tranziție) de indicatorul cu numele localității și restricția de 50km/h;
- A.2** Marcaje axiale cu linie continuă de interdicție de depășire pe sectoare semnificative, la intrări/ ieșiri din localitate asociate cu separatori (refugii în ax), în special în zona trecerilor de pietoni;
- A.3** Semnalizare adecvată la intersecții și la trecerile de pietoni: iluminat, în zona trecerilor de pietoni lămpi cu lumina intermitentă, semnalizare luminoasă de atenționare cu flash;
- A.4** Console cu bucla inductivă pentru controlul vitezei în zone cu aliniamente lungi pentru atenționarea și calmarea traficului;
- A.5** Amenajări specifice circulației pietonale (trotuare), canalizare fluxuri pietoni în zone cu peste 200 pietoni/h, în special în centrul localității, în vecinătatea instituțiilor publice locale;
- A.6** Denivelări locale (bump, hump) la intersecții - treceri de pietoni, zone de calmare a traficului cu separatori axiali și pe accesele laterale la intersecțiile în cruce în mod special; amenajarea trecerilor de pietoni tip Pelican;
- A.7** Îngustări ale carosabilului, amenajarea parcărilor longitudinale la bordură Amenajări de căi laterale, paralele cu drumul național, pentru vehiculele lente sau de exploatare agricolă; amenajarea unor drumuri colectoare.

## **B. MĂSURI SPECIFICE UNUI ORAȘ DE TALIE MICĂ (<10.000 LOC) SAU UNEI COMUNE DISPUSE ÎN PRINCIPAL ÎN LUNGUL UNUI DRUM NAȚIONAL, ÎN PLUS FAȚĂ DE CELE DEFINITE PENTRU O LOCALITATE MICĂ LINIARĂ.**

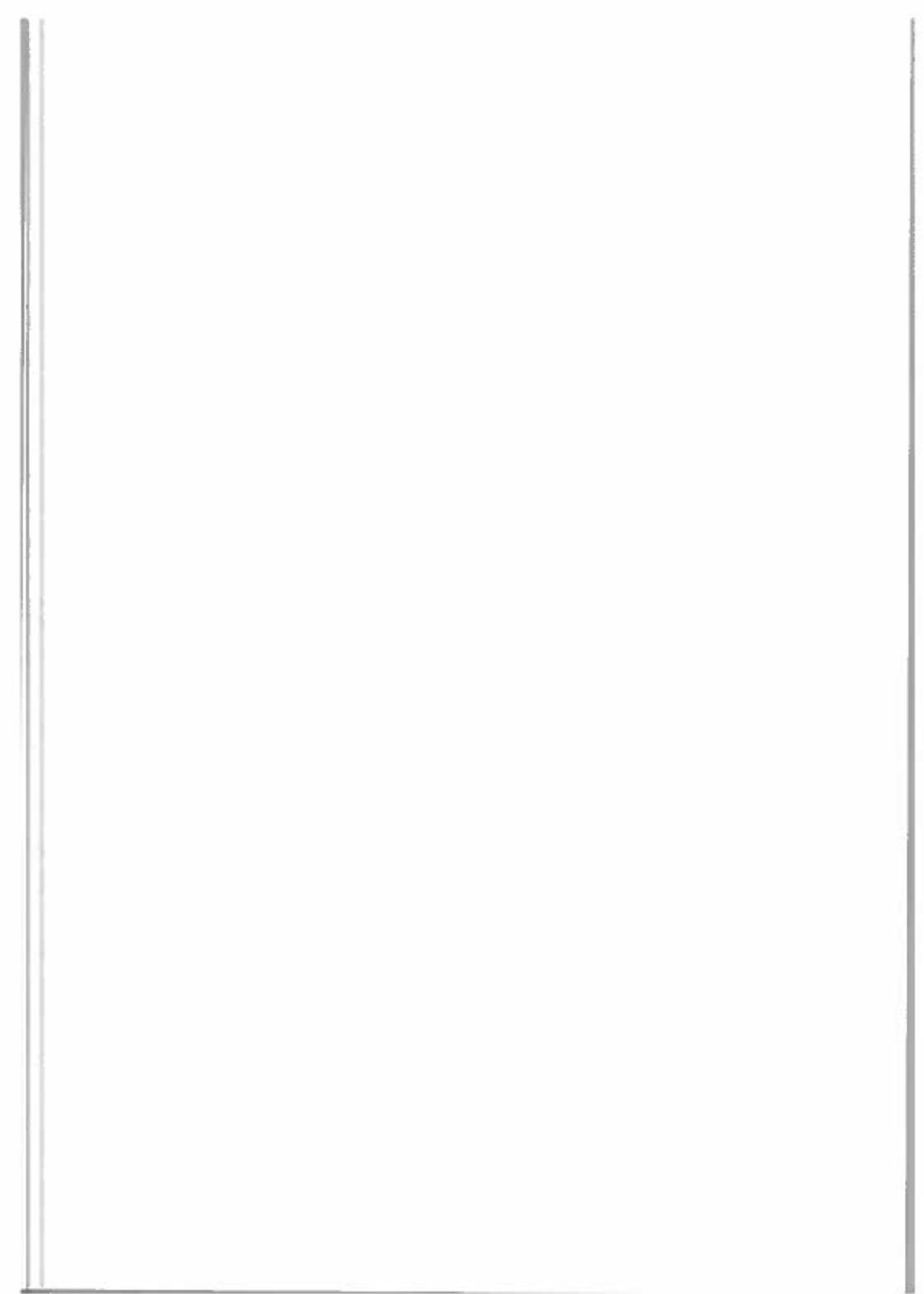
- B.1 LOCALITĂȚILE LINIARE CU TRAFIC PE D.N. ÎN LIMITA NIVELULUI C DE SERVICIU (MZA≤8000V<sub>F</sub>)**
- B.1.1** Amenajări ale intersecțiilor cu benzi de viraj, canalizare fluxuri de trafic, spații de stocaj și așteptare în vederea realizării manevrelor de viraj la stânga în mod special și, ori de câte ori este posibil mini-

- intersecții giratorii sau cu posibilități de întoarcere;
- B.1.2** Semaforizarea trecerilor de pietoni apropiate dacă traficul pietonal depășește 200 pietoni/h, eventual introducerea de bucle inductive de control viteză la zonele de intrare/ieșire din localitate cu punerea pe roșu a semnalului la trecerea pietonală următoare în cazul depășirii vitezei regulamentare;
- B.1.3** Realizarea de garduri, glisiere, bariere, stâlpisori pentru canalizarea traficului de vehicule și pietoni în zona punctelor periculoase identificate (intersecții, treceri de pietoni), în zona instituțiilor de învățământ și localuri de cult;
- B.1.4** Introducerea la intrări/ieșiri și în centru a panourilor informative, în cazul unor localități turistice sau stațiuni balneare, privind obiectivele turistice, spațiile de parcare și revederea semnalizării de orientare generală.
- B.2 LOCALITĂȚI LINIARE CU TRAFIC PE DRUMUL NAȚIONAL LA LIMITA CAPACITĂȚII DE CIRCULAȚIE ( $MZA > 8000Vf$ ) ȘI CIRCULAȚIE PIETONALĂ SEMNIFICATIVĂ ÎN ZONA CENTRALĂ**
- B.2.1** Amenajarea corespunzătoare, iar după caz, semaforizarea intersecțiilor care au un trafic însumat pe accese (direcția principală și strada laterală) de peste 1200 Vt/h sau un trafic pe drumul lateral de peste 200 Vt/h. De preferat soluții cu mici girații sau intersecții cu posibilități de întoarcere. Studierea circulației pe ansamblul rețelei rutiere, facilitarea traficului pe rute paralele, alternative (artere ocolitoare, străzi de legătură între diferite zone în paralel cu D.N., drumeuri sau căi separate pentru traficul de vehicule lente).
- B.2.2** Sincronizarea circulației pentru un grup de intersecții sau treceri de pietoni apropiate dacă se ating fluxuri de pietoni la traversare superioare valorii de 200 pietoni/h. Aceasta este necesară pentru îmbunătățirea fluentei circulației pe drumul principal (altfel se formează cozi de aşteptare și implicit consumuri suplimentare de carburanți, mers în coloană, necesități de depășire a mai multor vehicule lente ce induc pericol mare de accident).
- B.2.3** Amenajarea de treceri de pietoni denivelate (pasaje / pasarele) în zonele cu trafic pietonal semnificativ peste 400 pietoni /h și trafic pe D.N. la limita capacitatei de circulație.

Rata de diminuare a riscului de accident pentru  
diferite categorii de măsuri, %

	Un singur vehicul implicaț	Accident cu pietoni	Accident cu alt utilizator	Accesuri direcție: acoloare laterală	Accesuri direcție: lovire din spate	Intersecții	Directe opuse
<b>Marcări rutiere</b>							
Marcaje ale benzilor			12	10	5	10	5
Margini si linii centrale	20	5	18			10	15
Treceri de pietoni (zebra)		20		5	-5		5
<b>Indicatoare si semafoare</b>							
Indic. reflectorizante la curbe si inter.	40			10	5		20
Marcaje reflectorizante	5	5	4	-2		5	7
Imbunatatirea canalizatelor traficului		5		10	15	5	
Indicator cedașa trecerea	2	2	2		-5	15	
Indicator Stop		10		5	-8	35	
Semaforizare cu timp fix		15	15		20	55	5
Semaforizare cu timp variabil		20	15		-10	60	10
Parcarea interzisa	30			20	10		5
Strazi cu sens unic		15	5			19	90
Reducerea vitezelor 80->60	30	20	7	5	10	15	10
Reducerea vitezelor 100->80	20	35	25	5	10	20	25
<b>Construcții minore</b>							
Imbunatatirea ale elveapelelor de autobuz	30	5		10	15		10
Banda producătoare de zgomot	20	20	3	-5	-2	10	10
Cocose		35	25	-5	-5	20	
Oprise obligatorii la exec. virajului la stângă	20	10	0	35	30	30	5
Treceri de pietoni înaltește	5	40	15	-5	-8	15	
Gard de protecție pietoni		25	3	5	10		
Refugii la trecerile de pietoni		40	9		7	7	10
Refugii pe strazi secundare	15	10	3	10		10	30
Benzii mediane în curbe strânse	3	13	5	5	-3		20
Reducerea suprafaței intersecțiilor	-5	15	5	10	30		6
Lungirea dr. principal la intersecții în T		-2	5	5		10	20
<b>Măsuri constructive</b>							
Constrângeri ale pietonilor		30	20	10			
Canalizarea traficului în inter. X	5	20	25	15	5	10	20
Canalizarea traficului în inter. T	-5	10	3	-2	2	10	8
Canalizarea traficului pt virajul la dreapta	2	10	5	5	30	10	20
Benzii mediane	10	20	5		5	35	18
Imbunatatirea unghiului intersecției 135->90-75		10	5	15	15	45	25
Imbunatatirea unghiului intersecției 105->90-75		5	3	7	8	22	13
Intersecții în zig-zag	-2	15	5	10	10	25	18
Stâlpuri moi	12				3		
Trotuar (faza laterală)		30	12	5			
Pista pt. biciclisti		20	25	5	5		
Paralele sub/supraerane		60	30				
Imbunatatirea intersecțiilor	10	10		-5	10	-3	-5
Dumbrăt	15	10	10		8	8	5
Control acces	5	5	5	25	20	15	20
Benzii de depasire/încarcă		5	25	-5	25		10
Imbunatatirea mediului	15	3					
Modificarea pantei ->1: (4..6)	25		5	5			
<b>Întreținere</b>							
Ploșnițare	20	5	10	20	10		20
Întreținerea indicatorelor	10			5	15	10	10
Întreținerea marcapără rutiere	10	5	2	10	15	8	10
Curățarea vegetației care obstruiază indicatorele		5				20	5
<b>Informații și aplicare</b>							
Informare	3	0	2	3	5	5	4
Amplicarea politiei	5		3	5	5	5	10
Acoperirea implicării politiei	15	5	5	5	10	10	15

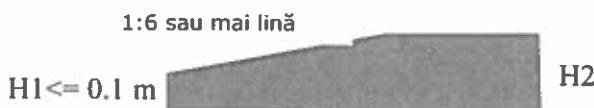
Sursa: "The 1989 Annual Report on Highway Safety Improvement Programs", FINROAC



## **ANEXA B**

## **Metode de determinarea dimensiunilor insulelor centrale de reducere a vitezei**

Bordurile folosite pentru aceste insule nu trebuie să fie mai înalte de 0.2 m și este de preferat să nu depășească 0.1 m la partea dinspre zona circulată pentru a împiedica degradările anvelopelor și pentru a reduce riscul răsturnărilor. Se recomandă folosirea bordurilor înclinate cu pante între 1:6 și 1:10.



**Figura B1. Bordură înclinată**

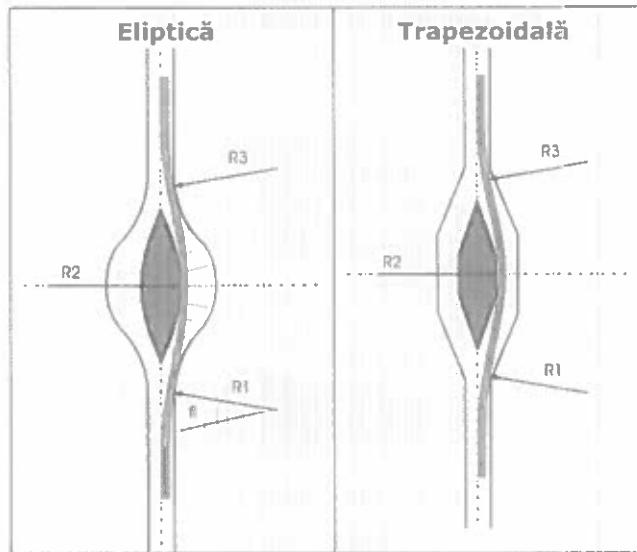
Insulele trebuie realizate astfel încât să lucreze ca niște dispozitive geometrice de control al vitezei. Acest lucru poate fi obținut în cadrul alternativei arhitecturale a formei exteroare a portalului prezentat în figura B2, eliptic sau trapezoidal.

Principiile dinamice generale, pentru controlul geometric al vitezei, ale portalurilor, sunt aceleași ca și pentru dimensionarea sigură a sensurilor giratorii. Scurtătură care va fi folosită de vehiculele rapide, stilul normal de condus, poate fi realizată din punct de vedere geometric cu 3 raze consecutive R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub> - R<sub>3</sub> de-a lungul întregului portal. Aceasta scurtătură sau cale de rulare trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- R<sub>i</sub> < R<sub>2</sub> < R<sub>3</sub> cu R < 50 m pentru o viteză maximă de aproximativ 30 km/h și R<sub>i</sub> < 100 m pentru o viteză maximă de aproximativ 50 km/h

Lățimea necesară pentru un vehicul de pasageri este de aproximativ 2.5 m la 30 km/h și 3 m la 50 km/h. Bordurile înalte și alte obstrucții ar putea crește lățimea necesară a căii de rulare.

Dacă insula centrală este folosită pentru intrarea în localitate, este foarte important ca amenajarea să fie realizată în asemenea mod încât raza mică să fie la intrare. Altfel, există riscul evident ca șoferii să aprecieze greșit viteza posibilă.



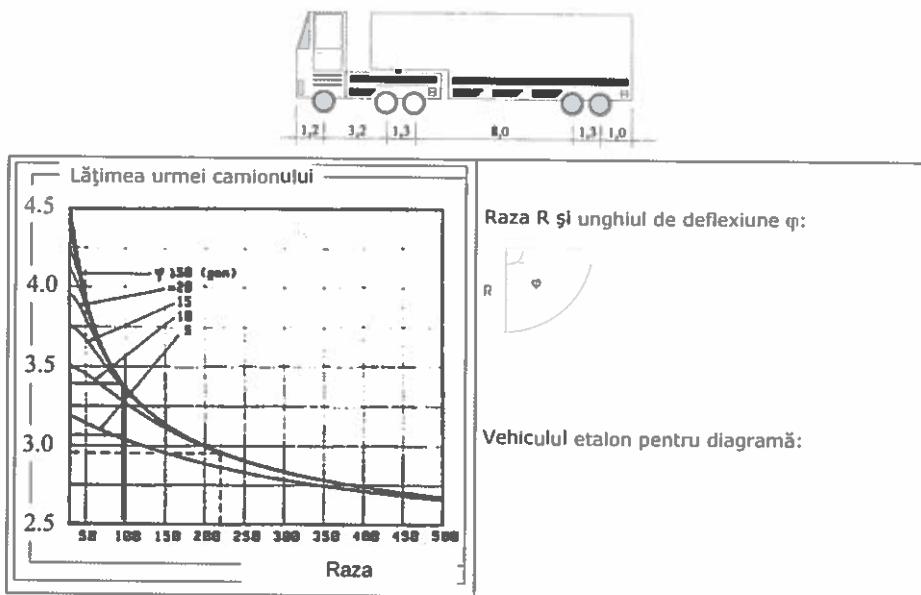
**Figura B2. Forme alternative pentru exteriorul insulelor centrale.**

Amenajarea trebuie verificată dacă permite traversarea, din punct de vedere al spațiului, de către camioanele mari. În mod normal pentru această dimensionare este necesar un soft special pentru calculator.

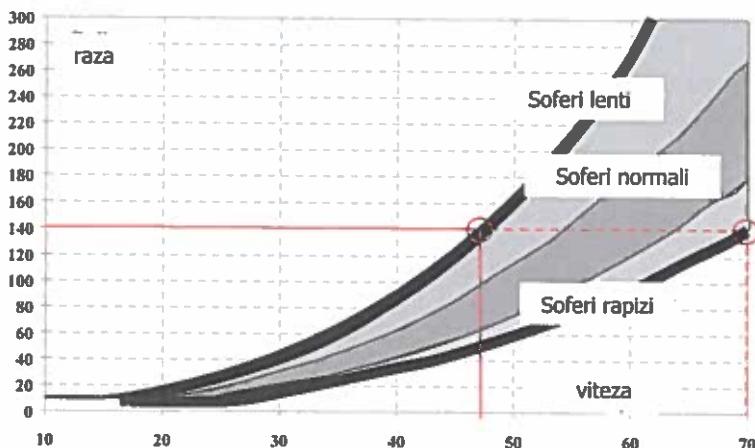
Bineînțeles, lățimea părții carosabile trebuie să fie mai mare pentru a permite trecerea acestor tipuri de vehicule. Aceasta supralărgire poate fi rezolvată în mai multe moduri, pentru a evita folosirea ei ca o scurtură de mare viteză pentru autovehicule. O metodă este folosirea unui material rugos, din piatră, pentru aceste suprafete suplimentare necesare camioanelor mari.

Graficul din figura B3 ar putea fi folosit la dimensionare ținând cont de lățimea acestor vehicule. Este realizat pentru un vehicul semi-articulat de 16 m. Acest tip de vehicul are aproximativ aceeași lățime a căii de rulare ca și un vehicul de 24 m.

O rază de 100 de m a unei urme lăsată de un camion, va oferi o lățime de 3.1 până la 3.4 metri funcție de lungimea arcului definit de unghiul de deflexiune  $\varphi$ . Trebuie adăugată o viteză normală de 50 de km/h. Rezultatul este necesitatea unei lățimi de aproximativ 4 metri.



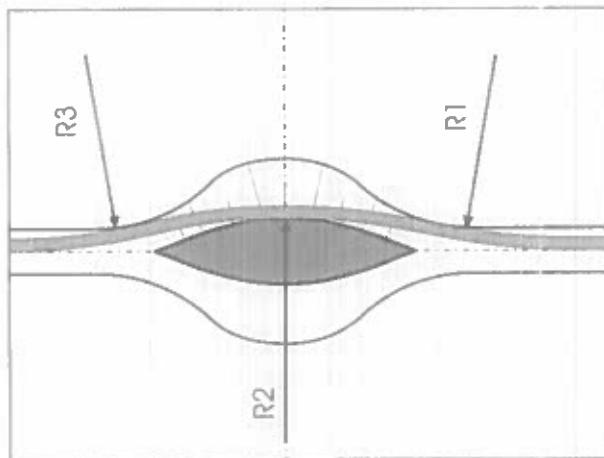
**Figura B3. Relația între raza R, unghiul de deflexiune și lățimea urmei unui camion cu semi-remorcă 16m**



**Figura B4. Variația vitezei funcție de raza căii de rulare și a stilului de condus**

Diagrama din figura B4 poate fi folosită pentru verificarea vitezelor funcție de tipul de amenajare propus. O rază de 140 de metri, a unei urme de camion, se estimează ca pernițe o variație a vitezelor între 50 și 70 km/h funcție de comportamentul conducătorului auto, de la cei lenți la cei rapizi, agresivi.

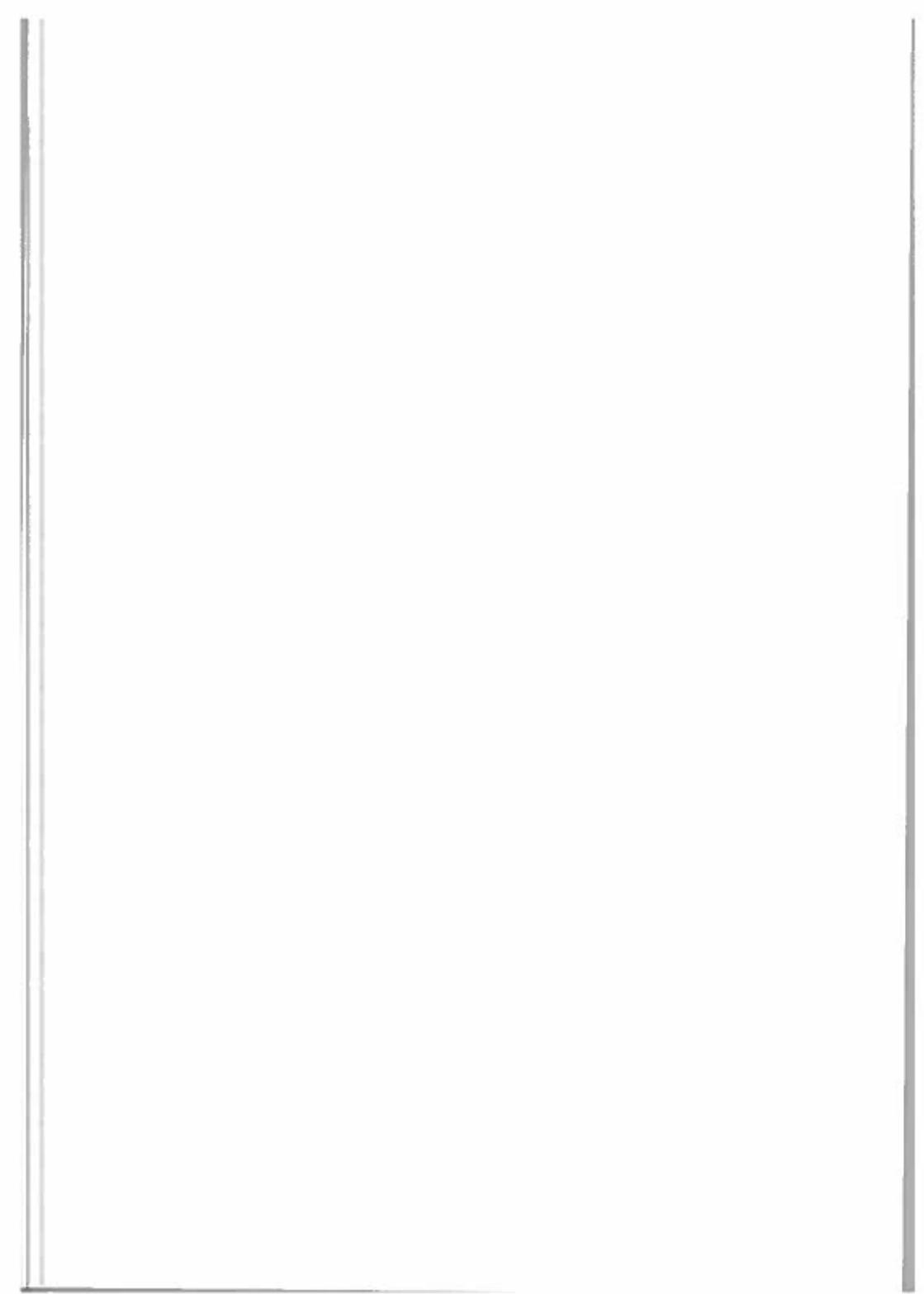
Supraînălțarea poate fi de asemenea folosită pentru a influența viteza. Suprafața drumului ar trebui să se incline spre marginea drumului (dinspre insula) pentru a contracara forța laterală de inerție datorată vitezei care se manifestă asupra șoferului.



**Figura B5. Secțiune transversală, sub formă de acoperiș, a unui portal, pentru a îmbunătății controlul asupra vitezei**

Raza  $R=50$  m la viteza de  $30$  km/h fără supraînălțare creează o forță centrifugală de  $1.4$  m/s $^2$ . O supraînălțare sub formă de acoperiș, cu o pantă de  $3\%$ , va produce aceeași forță, asupra unui vehicul care se deplasează cu  $30$  km/h, la o rază de  $65$  m.

Portalul trebuie, de preferință, proiectat pentru un drum cu o bandă de circulație pe sens. Intrările pe două benzi vor fi folosite ca scurtături în condițiile în care volumul de trafic este redus.



## **ANEXA C**

## Dimensionarea șicanelor

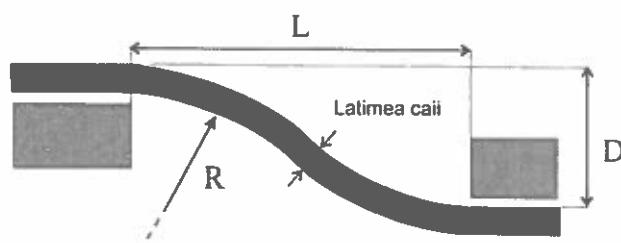
Șicanele pot fi proiectate cu sau fără îngustarea părții carosabile. Prinzipiul de bază este să obligă conducătorii auto să devieze de la direcția dreaptă într-o curbă care să le impună viteza. Prinzipiul dinamic este prezentat în figura C1 și este aplicat la fel ca și la alte devieri laterale sau sensuri giratorii.

Raza căii de rulare rezultată este dată printr-o formulă simplă:

$$R = (L^2 + D^2) / 2D$$

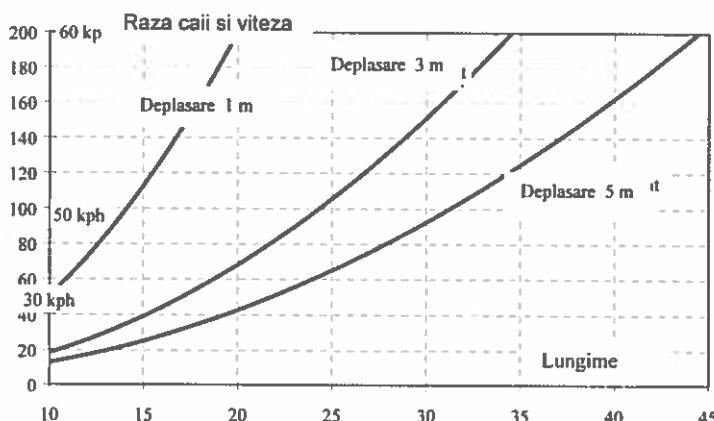
Unde:

- L este lungimea efectivă a șicanei;
- D este deplasarea laterală forțată a vehiculului.



**Figura C1. Principiile dinamice și geometrice ale șicanelor**

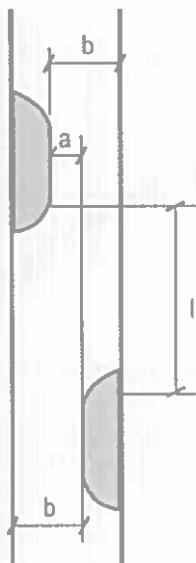
Figura C2 poate fi folosită pentru estimarea razei R a căii de rulare și a vitezelor practicate funcție de lungimea L a șicanei și deplasarea D.



**Figura C2. Viteza maxima funcție de lățimea deplasării și lungime**

O șicană de lungime  $L=30$  m cu o deplasare  $D=5$  m va duce la o raza medie a căii de aproape 90 de m și un punct în care viteza va fi puțin sub 50 km/h.

Sicanele cu îngustarea părții carosabile pot fi descrise și proiectate funcție de o lățime a intrării „b”, o fereastră „a” și o lungime „l” (a se vedea figura C3).



**Figura C3. Principiile de dimensionare pentru șicane cu parte carosabilă îngustată**

Vitezele probabile pot fi verificate funcție de scurtături, așa cum s-a descris în Anexa B.

Dimensiunile propuse în tabelul de mai jos vor duce la viteze foarte mici ale camioanelor (5 km/h) și viteze rezonabile pentru autovehicule. Valoarea "a" negativă înseamnă că șoferul nu poate vedea prin șicană (în lungul ei). Dimensiunile sunt stabilite pentru un camion nearticulat de 12 m.

**Tabelul C1 - Dimensiunile șicanei cu parte carosabilă îngustată**

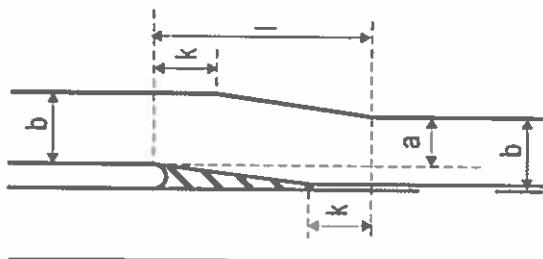
Lățimea de intrare b <sup>1)</sup>	2.75 m	3.00 m	3.25 m	3.50 m	3.75 m	4.0 m
Vehicul	C <sup>2)</sup> A <sup>3)</sup>	C A	C A	C A	C A	C A
Fereastra a <sup>4)</sup>	L(m) <sup>5)</sup>	L(m)	L(m)	L(m)	L(m)	L(m)
-1.0 m	19 7	15 6	12 5	11 5	9 4	8 4
-0.5 m	18 6	14 5	11 5	10 5	9 5	7 4
0.0 m	16 5	12 5	9 5	9 4	8 4	6 4
0.5 m	15 4	11 4	8 4	8 4	7 4	6 3
1.0 m	13 3	10 3	7 3	7 3	6 3	5 3
1.5 m	10 2	8 2	6 2	6 2	5 2	4 2
2.0 m	9 0	7 0	5 0	4 0	2 0	3 0

<sup>1)</sup><sup>4)</sup><sup>5)</sup>a se vedea figura C3, „a” este negativ dacă fereastra este închisă

<sup>2)</sup>C=camion <sup>3)</sup>A=autoturism

Șicane/e fără îngustarea părții carosabile pot fi descrise și proiectate funcție de (figura C4):

- Lățimea benzii b
- Fereastra a
- Lungimea l
- Deplasarea longitudinală k



**Figura C4. Principiile de dimensionare a șicanelor fără îngustarea părții carosabile**

Mărimele recomandate pentru vitezele maxime, ale autovehiculelor și camioanelor, de 30km/h și 50 km/h sunt prezentate în tabelele C2 și C3.

**Tabelul C2. Dimensiunile pentru șicane fără îngustarea părții carosabile pentru autovehicule**

Viteza maximă dorită pentru autovehicule km/h	30	50
Lățimea benzii b	2.75 m	3.00 m
Fereastra a negativă dacă este închisă	lungimea l (m)	
-1.0	10.0	14.0
-0.5	8.5	12.5
0.0	7.0	11.0
0.5	6.0	9.5
1.0	5.0	8.0

**Tabelul C3. Dimensiunile pentru șicane fără îngustarea părții carosabile pentru camioane**

Viteza maximă dorită pentru autovehicule km/h	30	50
Lățimea benzii b	2.75 m	3.00 m
Fereastra a negativă dacă este închisă	lungimea l (m)	
-1.0	10.0	14.0
-0.5	8.5	12.5
0.0	7.0	11.0
0.5	6.0	9.5
1.0	5.0	8.0

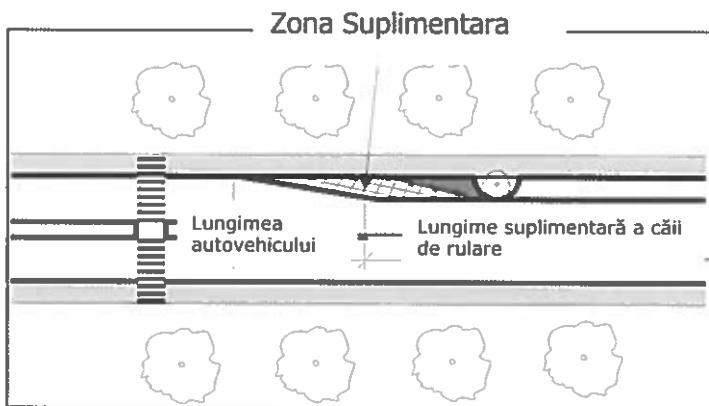
Lățimea „b” din tabelele anterioare trebuie să aibă o lungime de cel puțin 10 metri după „deplasare” pentru a asigura reducerea dorită a vitezei. Lățimea de-a lungul „deplasării” trebuie să fie aceeași cu lățimea benzii.

Folosind următoarele principii pot fi folosite șicanele combinate, a se vedea figura C5, ilustrată cu următorul exemplu.

O bandă de 3.0 m lățime. Va fi dimensionată o șicană fără îngustarea părții carosabile 30 km/h atât pentru autovehicule cât și pentru camioane nearticulate de 12 m.

- a) Se pornește cu parametrii pentru un camion nearticulat de 12 m se alege de exemplu o fereastră  $a=1.0$  m. Rezultă astfel  $l=18$  m și  $k=3$  m  
b)  $30 \text{ km/h}$  și  $a=1.0$  va rezulta  $l=5$  m.

Șicana combinată poate arăta ca în figura de mai jos. Zonele suplimentare necesare pentru camioane trebuie să aibă o suprafață realizată dintr-un alt material.

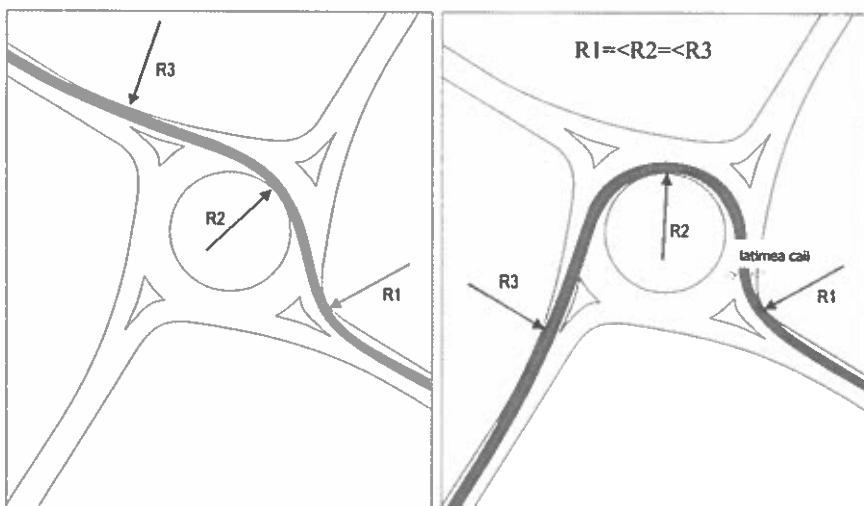


**Figura C5. Exemplu**

## **ANEXA D**

## **Detalii de execuție pentru sensuri giratorii (conform cu liniile directoare din Suedia)**

Cel mai important principiu pentru a avea o girație sigură este principiul benzii rapide, descris mai în detaliu în **Anexele B și C** (a se vedea de asemenea figura D1).



**Figura D1. Principiul benzii rapide**

O amenajare sigură a unei girații trebuie să îndeplinească următoarele condiții pentru calea de rulare a vehiculelor de pasageri rapide prin sensul giratoriu:

**R1 < R2 < R3, unde:**

- $R3 < 50$  m pentru viteze maxime de aproximativ 30km/h,
- $R3 < 100$  m pentru viteze maxime de aproximativ 50 km/h.

Acest lucru va asigura și faptul că vitezele practicate în girație și la intrare vor fi reduse, asigurând astfel siguranța circulației.

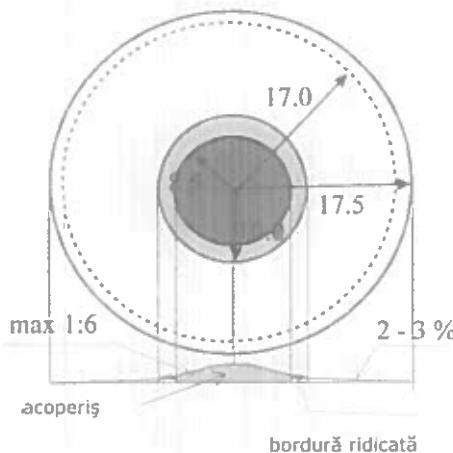
Lățimea căii de rulare pentru un vehicul etalon de pasageri este de aproximativ:

- 2.5 m la 30 km/h
- 3.0 m la 50 km/h.

Bordurile înalte și alte obstrucții ar putea crește lățimea necesară a căii de rulare.

Girațiile pe drumurile principale trebuie proiectate astfel încât să ofere un nivel de serviciu rezonabil pentru camioanele mari, adică trebuie să fie „sensuri giratorii normale” cu dimensiuni minime cum este și soluția cu o bandă de circulație prezentată mai jos (cu vehicule etalon din Suedia).

În Suedia există mai multe tipuri de vehicule etalon folosite pentru dimensionare. Un tip special în Suedia este un camion mare cu remorca având o lungime totală de 24.5 metri (un vehicul care nu este standard pentru UE). Acest vehicul are nevoie de ceva mai mult spațiu decât vehiculele grele obișnuite: un camion cu semiremorcă având o lungime de 16 m (numit și „semi-trailer” sau „18- roți” în Statele Unite).



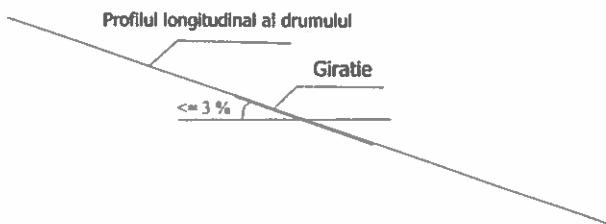
**Figura D2. Amenajarea standard minimă pentru o girație normală cu o bandă de circulație, în Suedia**

Traseul detaliat trebuie adaptat condițiilor de teren înconjurătoare, traseelor drumurilor adiacente și posibilităților de evacuare a apelor de suprafață. Totuși se consideră un avantaj profilul de acoperiș (a se vedea figura D2) deoarece:

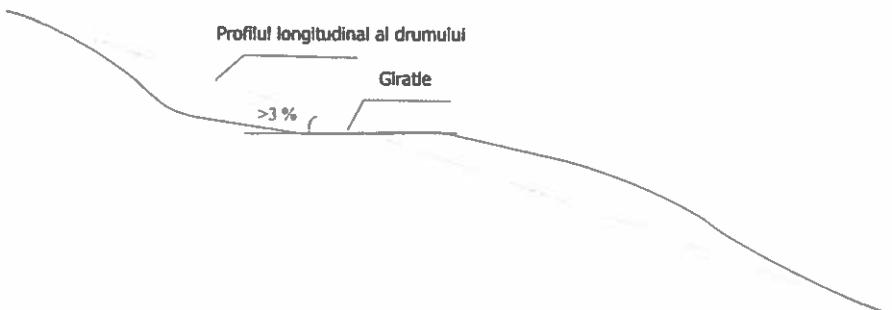
- panta transversală va îmbunătății controlul asupra vitezei;
- girația va fi mai vizibilă, dar pantele, din motive de siguranță, trebuie să fie de maxim 1:6;
- bordura ridicată este necesară pentru a face față vehiculelor mari.

Profilul principal al drumului și al girației pot fi combinate tangențial (a se vedea figura D3) sau în palier (a se vedea figura D4).

Profilele realizate tangențial este de preferat să aibă pante longitudinale sub 3%. Regulile normale de intersecție se aplică pentru profilul secundar de drum.



**Figura D3. Girația și profilul drumului realizate tangențial (în același plan)**



**Figura D4. Amenajare de girație în palier**

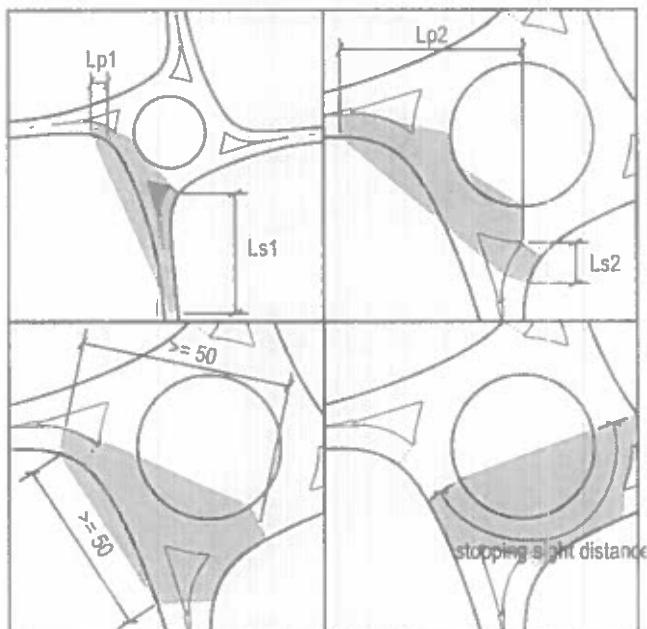
La proiectarea unei girații trebuie să se țină seama de următoarele recomandări privind distanța de vizibilitate (a se vedea figura D5):

• înțotdeauna trebuie să asigure distanța de vizibilitate între vehiculele din girație, presupunând că viteza normală de deplasare este de 30 sau 50 km/h;

• un vehicul care se pregătește să intre în girație trebuie să poată să vadă, cu 60 de metri înainte de girație, dacă există vreun vehicul la cel puțin 5 metri de intrare, căruia va trebui să-i cedeze trecerea;

• un șofer, care a fost obligat să cedeze trecerea în fața vehiculelor care se deplasează în girație, trebuie să poată aprecia corect pauza necesară pentru intrare în cei 60 metri sau în minim 40 de metri.

Limita de viteză trebuie să fie coborâtă la 50 km/h, luminată și, de asemenea, trebuie ca și girația să fie iluminată.

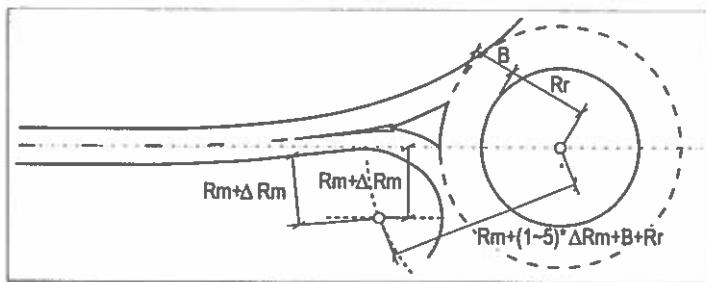


**Figura D5. Cerințele pentru vizibilitatea în sensurile giratorii**

Drumurile care intră în girație și permit o apropiere de acesta cu viteză mare, pot fi deviate pentru a impune o forță laterală de inerție asupra vehiculelor care intră în sensul giratoriu, cu o rază potrivită în plan orizontal, a se vedea figura de mai jos, astfel încât să crească controlul asupra vitezei potrivite de intrare. Acest lucru poate fi ajutat și de utilizarea benzilor rezonatoare, dacă se consideră că este necesar. Se recomandă ca devierea să fie la fel de lată ca și banda de circulație pentru a închide fereastra de vizibilitate prin girație.

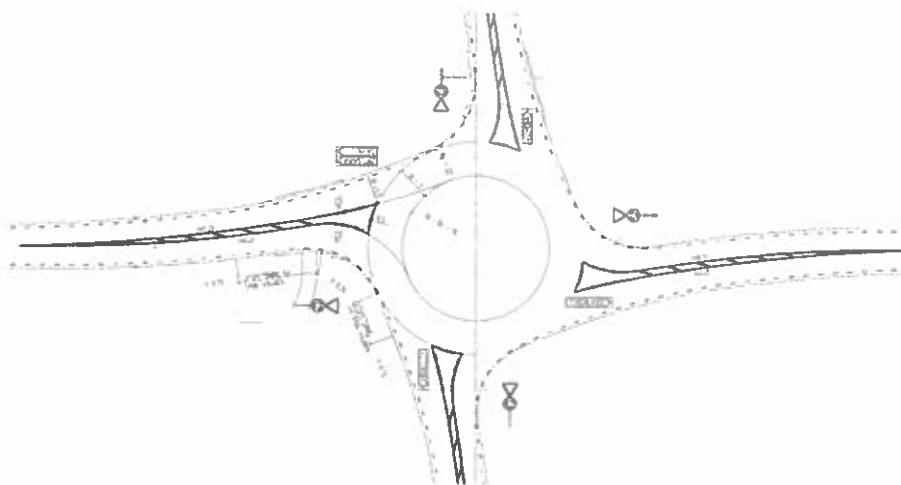
Centrul razei mediene  $R_m$  aflat pe curba de intrare în intersecție este dat ca fiind punctul de intersecție între:

- Un cerc cu raza  $R_m + 1.5 * \Delta R_m + B + R_r$  cu centrul în mijlocul girației, unde  $B =$  lățimea părții carosabile și  $R_r =$  raza interioară a girației;
- O linie paralelă cu marginea din dreapta a benzii de intrare deplasată  $R_m + \Delta R_m$ ;  $\Delta R_m$  este dat de clozida aleasă.



**Figura D6. Prințipiu/ de dimensionare a curbei de intrare  
în sensurile giratorii deplasate**

O soluție tipică a unei girații cu deviere, având raza interioară de 15 m și raza exterioară de 20 de metri, este prezentată în figura D7. Soluția cu devieri complete oferă raze de ieșire destul de mari. Acest lucru constituie un dezavantaj dacă pietonii vor să traverseze prin dreptul ieșirilor/intrărilor, pentru că vitezele vor fi mari.



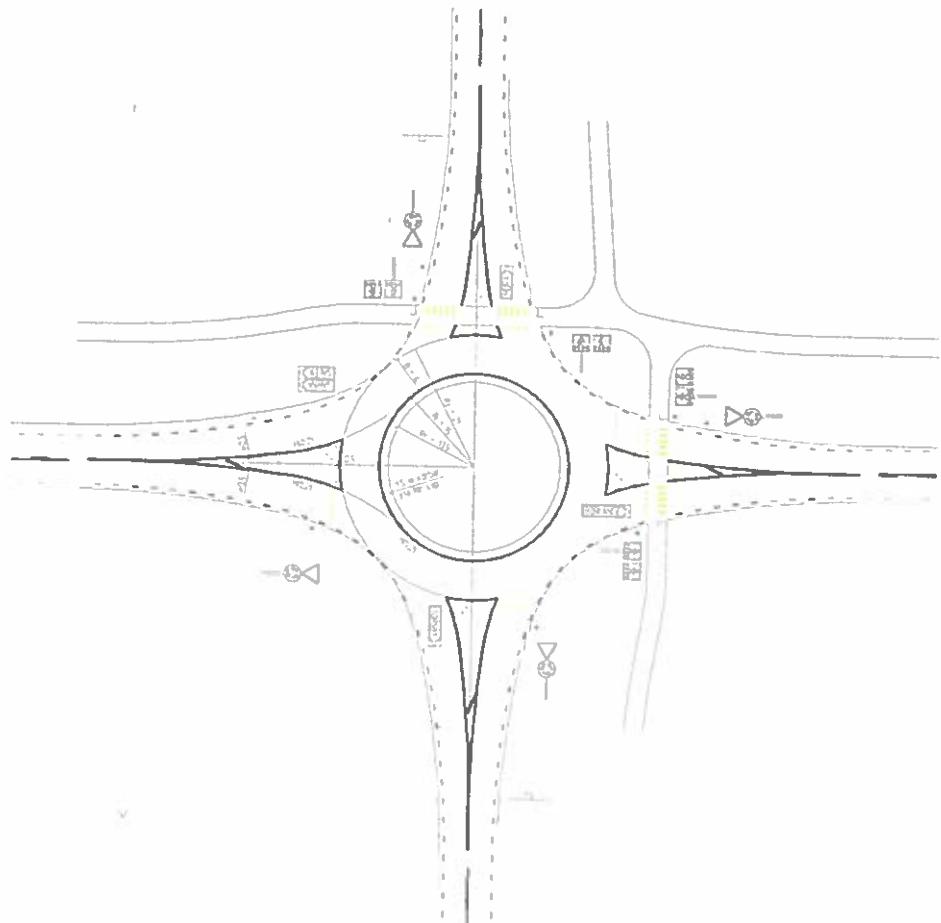
**Figura D7. Girație modernă cu devieri complete cu o singură bandă de circulație, având raza interioară de 15 m și raza exterioară de 22 m**

Sensurile giratorii pot fi realizate și fără devieri, dacă acestea nu sunt imperios necesare. Astfel se vor îmbunătății condițiile de traversare pentru pietoni în dreptul ieșirilor/intrărilor din/în girație, a se vedea exemplul din figura D8 cu o rază interioară de 15 m și una exterioară de 21 m.

Lățimile de intrare și ieșire pentru amenajarea cu o singură bandă de circulație depind de vehiculele etalon și de raze. Tabelul D1 prezintă lățimile pentru camioanele folosite în Suedia: 12 metri, nearticulat(LBn); 16 metri, semi-articulat; 24 metri camion articulat (8Lps).

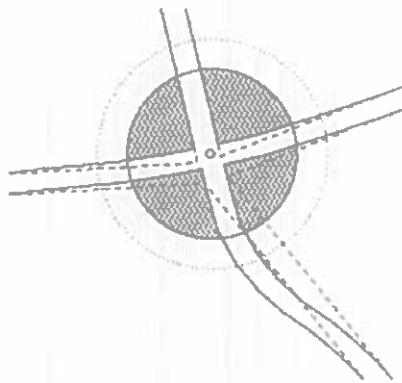
**Tabelul D1. Lățimile de intrare și ieșire pentru girațiiile cu o singură bandă de circulație**

Vehicul etalon	Intrare/ieșire Rm 10-14 m	Intrare/ieșire Rm 15-25	ieșire R 100-200 m
LBn	6.0	5.5	5.0
Lps	6.5	6.0	5.5



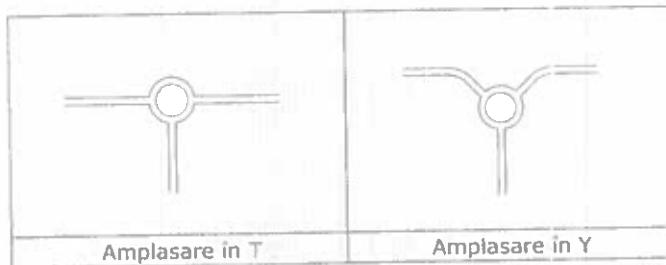
**Figura D8. Sens giratoriu normal, fără devieri, cu treceri de pietoni și cu raze de 15 m, cea interioară, respectiv 21 m, cea exterioară**

Un sens giratoriu trebuie astfel amplasat încât sectoarele să aibă aproximativ aceeași lungime, a se vedea figura D9.



**Figura D9. Amplasarea recomandată pentru o girație**

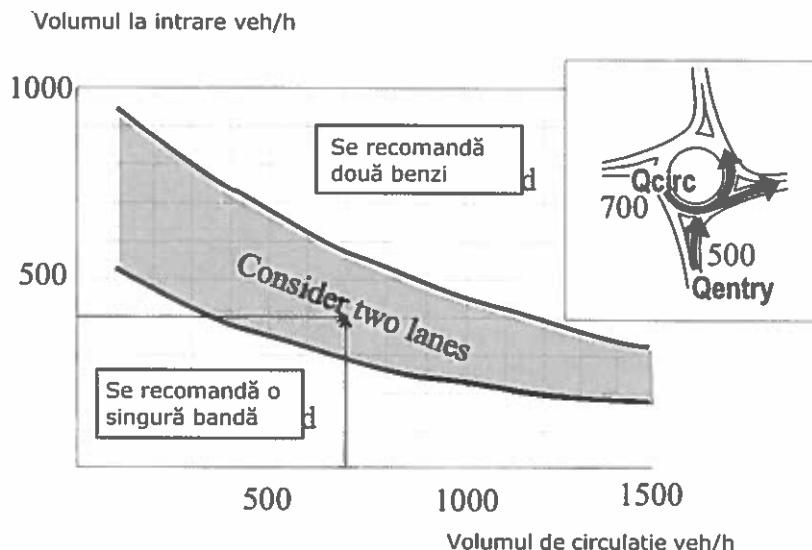
Amplasarea unui sens giratoriu cu trei ramuri este foarte dificilă, din punct de vedere al obținerii unor lungimi similare între ramuri și un control geometric al vitezei bun. Se pot încerca cele două alternative prezentate în figura D10.



**Figura D10. Amplasarea unei girații cu trei ramuri**

Un sens giratoriu cu o singură bandă de circulație este mai sigur decât unul cu două benzi de circulație. Singurul motiv important pentru a introduce soluția cu două benzi trebuie să fie numai capacitatea. Următoarele valori limită pot fi folosite pentru a lua în considerare soluția cu două benzi.

Un volum de intrare de 500 de vehicule pe oră și un volum de circulație (în sensul giratoriu) de 700 de vehicule pe oră, indică necesitatea introducerii unei intrări pe două benzi (pentru motive legate de capacitate), dar se poate folosi și soluția cu o singură bandă de circulație dacă primează siguranța.



**Figura D11. Preveniri inițiale pentru girațiile cu două benzi**

Girațiile cu două benzi au nevoie de raze mai mari pentru a menține proprietățile controlului vitezei. Tabelul D2 oferă unele recomandări legate de combinații între razelor interioare și lățimea părții circulate din girafie astfel încât vehiculele etalon alese să poată circula simultan ( $Lps = 24\text{ m}$  camion cu remorcă sau  $16\text{ m}$  camion cu semi-remorcă,  $Lbn = 12\text{ m}$  camion nearticulat,  $P=autoturism$ ).

Tabelul 02. Relația între raza interioară și lățimea părții carosabile circulate conform vehiculelor etalon.

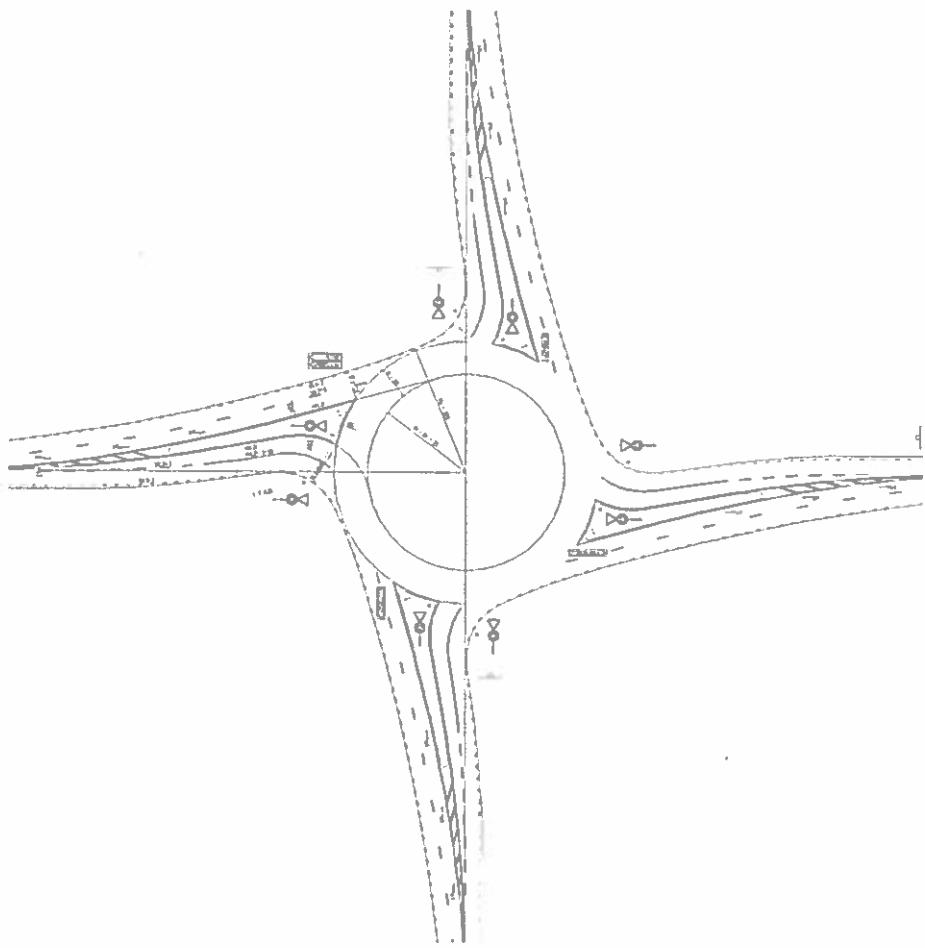
R	$Lps+P$	$2Lbn$	$2Lps$
20	9	10	12
30	8	9	11
40	8	9	10

Se pot folosi următoarele lățimi de intrare și ieșire:

**Tabelul D3. Lățimile de intrare și ieșire pentru girațiile cu două benzi**

<b>Vehicul etalon</b>	<b>Intrare/Ieșire <math>R_m</math> 10-14 m</b>	<b>Intrare/Ieșire <math>R_m</math> 15 - 25</b>	<b>Ieșire <math>R</math> 100 - 200 m</b>
P+LBn	7.5	7.0	7.0
P+Lps	10.0	9.5	7.0
Lps+Lps	13.0	12.5	7.0

Mai jos este prezentat un exemplu de un sens giratoriu cu două benzi de circulație cu devieri complete (figura D12). Raza interioară este 25 m și cea exterioară de 33.5 m.



**Figura D12. Exemplu de girație cu două benzi și devieri**

— 1 —

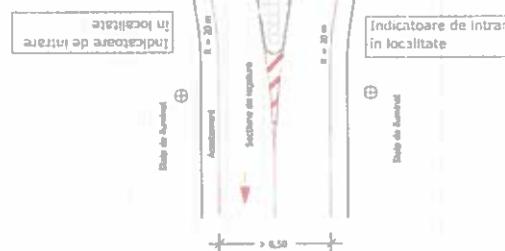
## **ANEXA E**

## Insuiă de trafic tip A (pentru limitarea vitezei la intrarea în localitate)

recomandată pentru:

MZA max > 15 buc/zi și

trafic greu > 15%



La o distanță de 150 m înainte trebuie instalat un indicator de limitare a vitezelor (70 km/h.) Se recomandă prevederea de demulțiri înainte de amenanțare (50 - 100 m) pentru reducerea vitezei.

Această schiță arată soluțile de principiu. În fază de proiectare detaliată, această trebuie adaptată la situația locală

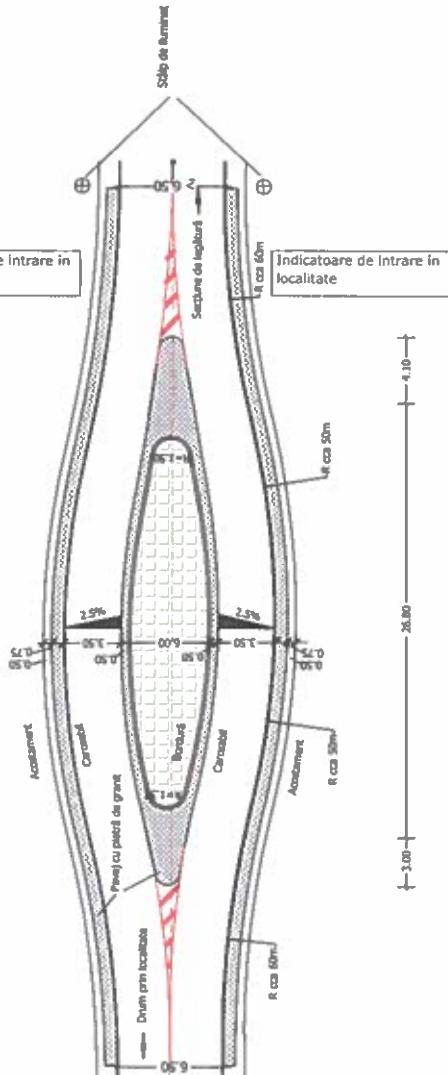


## Insulă de intrare în localitate Tip B

Recomandări pentru:

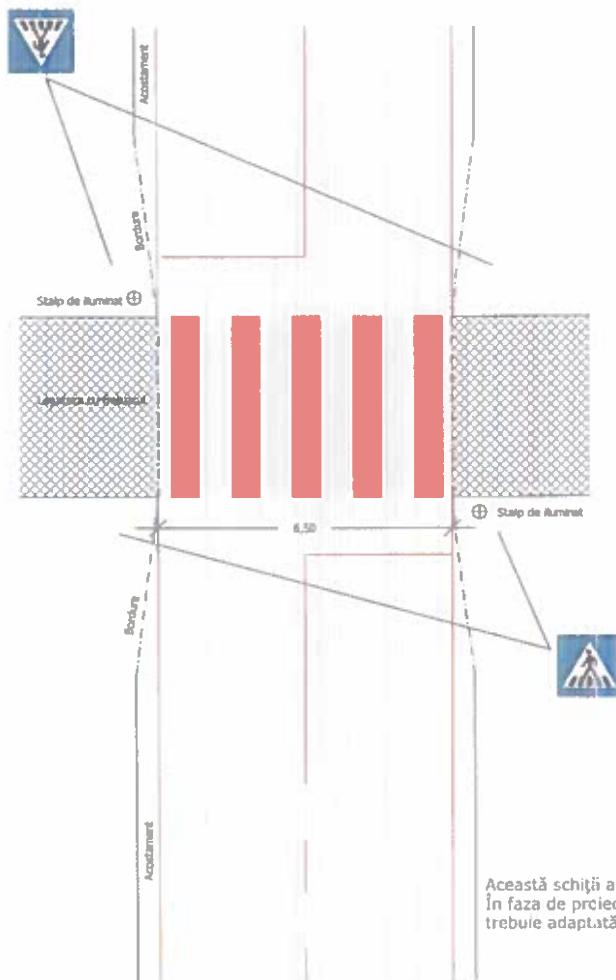
MZA max. 15.000 buc/zi și  
trafic greu sub 15%

La o distanță de 150 m înainte  
de trebuile instalat un indicator de  
limitare a vitezei (70km/h).  
Se recomandă adăugarea de  
benzi rezonatoare!



Această schiță arată soluțiile de principiu.  
În fază de proiectare detaliată acestea trebuie  
adaptate la situația locăză.

## Îmbunătățirea trecerilor de pietoni existente

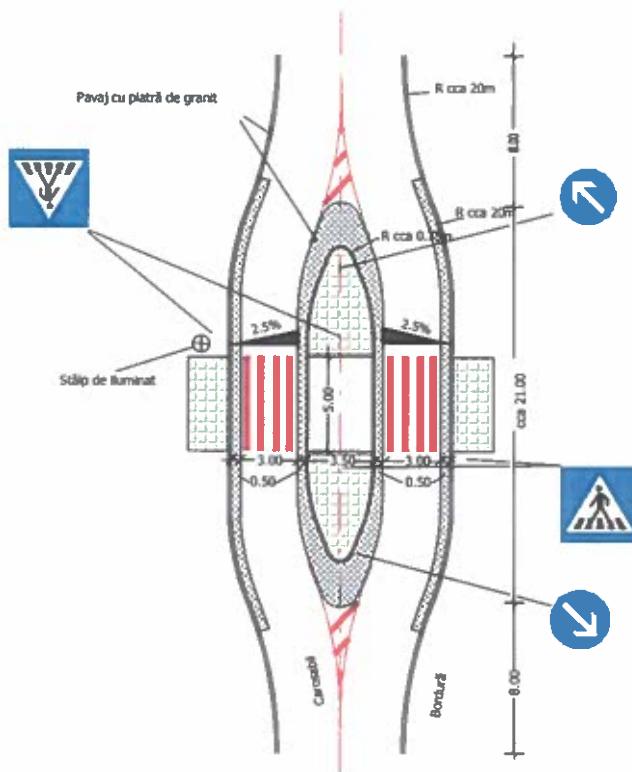


Această soluție este valabilă pentru trecerile de pietoni existente fără insulă mediană.  
Carosabilul trebuie îngustat la 6,5 m.

Această schiță arată soluția de principiu.  
În fază de proiectare detaliată aceasta trebuie adaptată la situația locală.

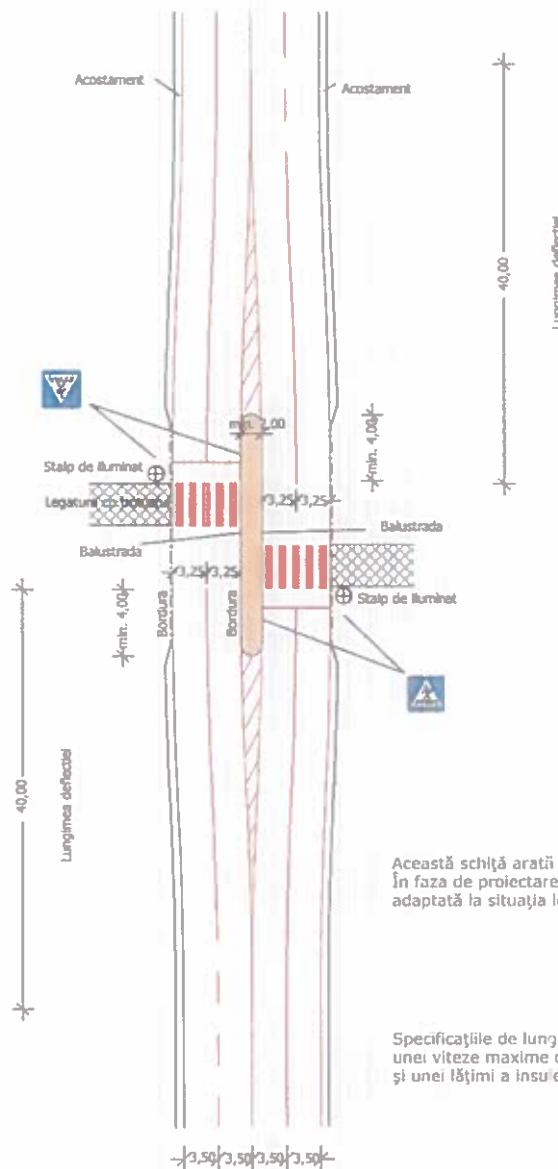
## Insulă/refugiu pentru traversare de pietoni

pentru facilitarea traversării drumurilor cu 2 benzi



Această schiță arată soluțiile de principiu.  
În fază de proiectare detaliată acestea trebuie  
adaptate la situația locală.

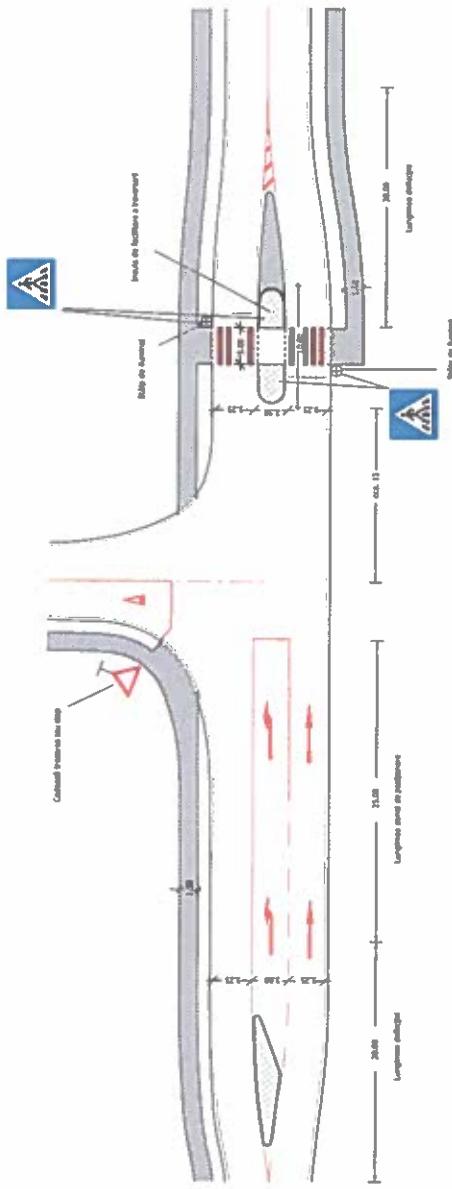
## Drum cu patru benzi cu insulă/refugiu median și trecere de pietoni



Această schiță arată soluțiile de principiu.  
În fază de proiectare detaliată aceasta trebuie adaptată la situația locală.

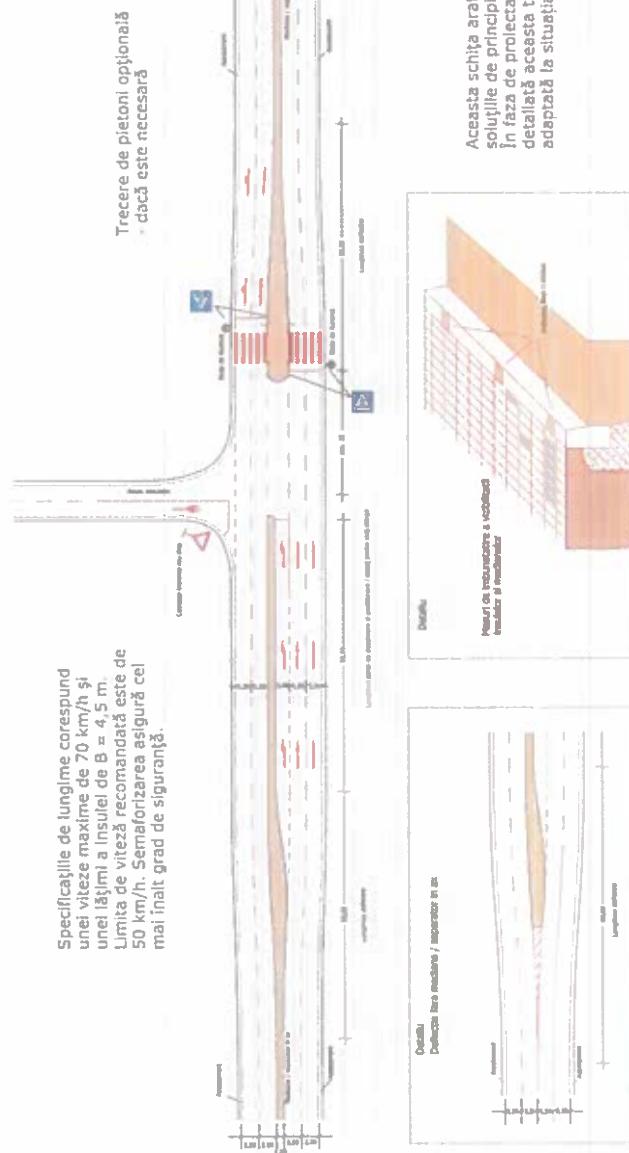
Specificațiile de lungime corespund unei viteze maxime de 70 km/h și unei lășimi a insuiei de  $B=2,0$  m

## Drum cu 2 benzi cu viraj la stânga și trecere de pietoni



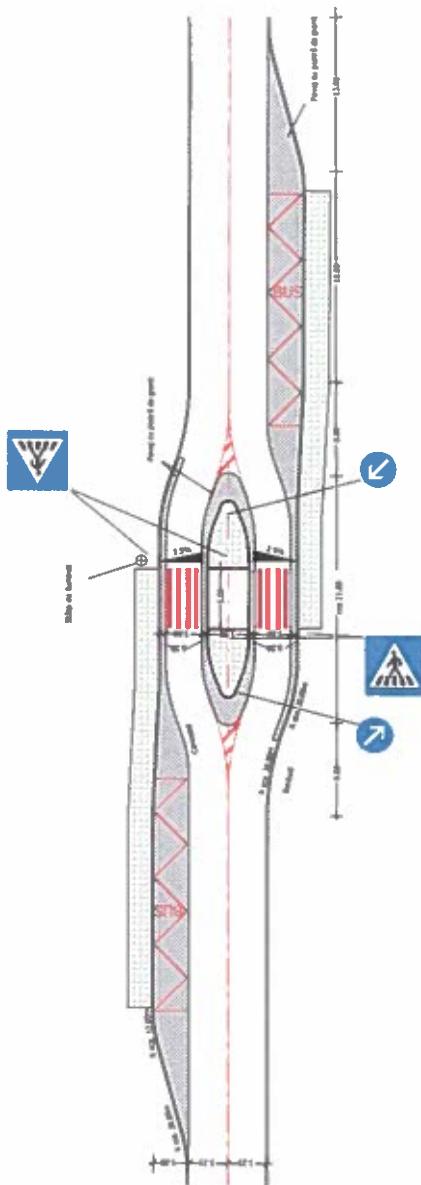
Această schiță arată soluțiile de principiu.  
În fază de proiectare detaliată acesta trebuie  
adaptat la situația locală.

## Drum cu patru benzi cu viraj la stânga / trecere de pietoni



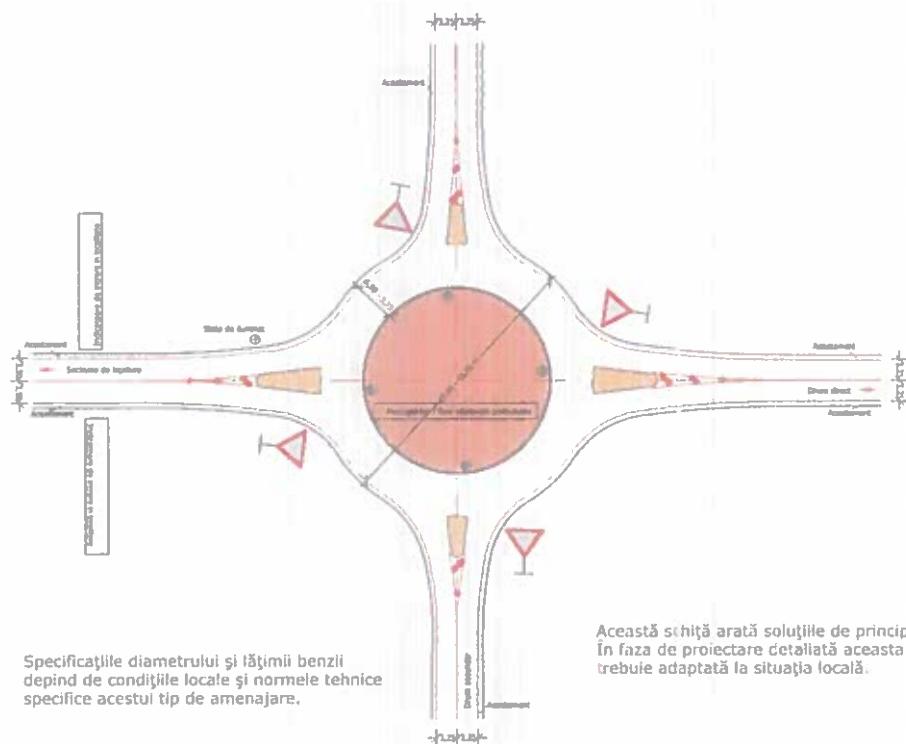
## Stație de autobuz cu insulă/refugiu pentru traversare de pietoni

pentru drumuri cu 2 benzi



Această schiță arată soluțiile de principiu.  
În fază de proiectare detaliată acestea trebuie  
adaptate la situația locală.

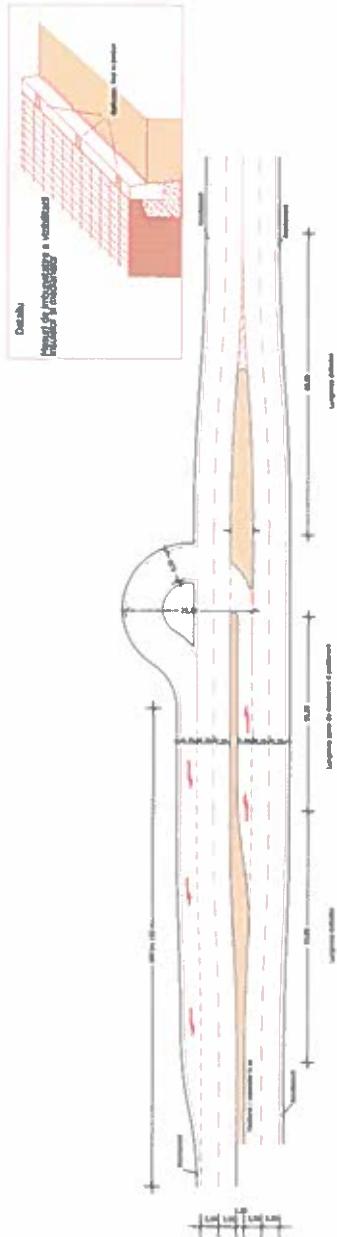
## Sens giratoriu cu o singură bandă pe acces și pe calea înelară



Specificațiile diametrului și lățimii benzii depind de condițiile locale și normele tehnice specifice acestui tip de amenajare.

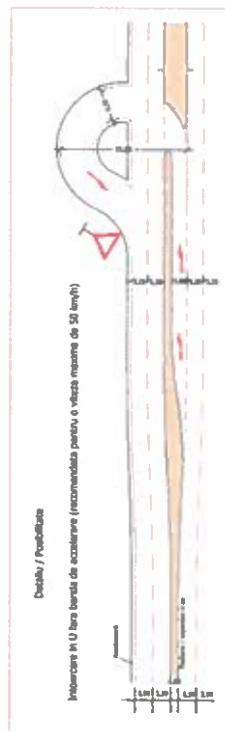
Această schiță arată soluțiile de principiu. În fază de proiectare detaliată acestea trebuie adaptată la situația locală.

**Drum cu patru benzi și amenajare pentru întoarcere în U**



**Specificațile de lungime corespund unei viteze maxime de 70 km/h și unei ţălmi a insuliei de  $B = 4,5$  m. Limita de viteză recomandată este de 50 km/h.**

Această schiță arată soluțiile de principiu. În fază de proiectare detaliată aceasta trebuie adaptată la situația locală.





Editat de "S.C. MEDIA DRUMURI PODURI S.R.L."

[office@drumuripoduri.ro](mailto:office@drumuripoduri.ro)

C.N.A.D.N.R.: Bd. Dinicu Golescu nr. 38, sector 1, Bucureşti  
Tel.: 021/264.3411; Fax: 021/264.3330